

Phys. sp.

464

of

Phys. sp. 464 of Meyer

26. 6. 14.

Die

Doppelkraft des Lichtes
und
ihre Metamorphose.

Ein

monistisch-antimaterialistisches

Natursystem

aufgestellt von

Paul Meyer.

Leipzig,

Druck und Verlag von Oswald Mutze.

(1896)

Die
Doppelkraft des Lichtes
und
ihre Metamorphose.

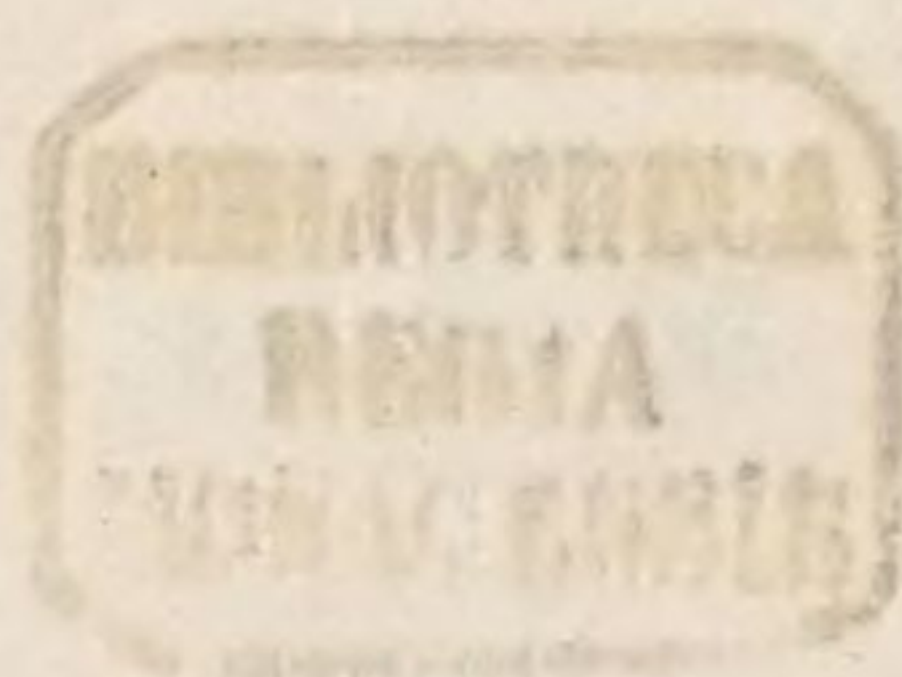
Ein monistisch - antimaterialistisches Natursystem

aufgestellt von

Paul Meyer.



Leipzig,
Druck und Verlag von Oswald Mutze



Inhalt.

	Seite
1. Einleitung	1
2. Das Wesen des Lichtes	13
A. Refraction und Reflexion	18
B. Die Intensität des Lichtes	32
C. Die Farbenbildung	34
D. Absorption und Diffusion	44
E. Der Absorptions-Gegenstrom	48
F. Inflexion und Interferenz	53
G. Röntgen's X-Strahlen	57
3. Die Metamorphose des Lichtes	62
A. Die Wärme	62
B. Die Elektrizität	70
C. Der Magnetismus	79
D. Der Elektromagnetismus	84
E. Induktionserscheinungen	86
4. Der Materialisationsprozess	90
A. Die Materialisation der Wärme	90
B. Die Materialisation der Elektrizität	101
C. Die chemischen Wirkungen des Lichtes	107
5. Die Materie	110
6. Der Dematerialisationsprozess	135
7. Der Regenerationsprozess	152
8. Ruhe und Bewegung	160
9. Die Bedeutung des Lichtes im Haushalte der Natur	177

	Seite
10. Die Mechanik	189
11. Der Schall	201
12. Zur Geologie	212
13. Makrokosmos	229
14. Mikrokosmos	244
15. Schlusswort	267



Einleitung.

Mit vorliegender Schrift übergebe ich den Freunden der Natur und der Naturwissenschaft ein Werkchen, in welchem ich in grossen Umrissen ein Natursystem aufgestellt habe, das, ohne Zuhülfenahme hypothetischer Voraussetzungen, ganz auf Erfahrungsthatsachen und logischen Schlussfolgerungen aufgebaut ist. Infolgedessen weicht es von den herrschenden Ansichten, welche der hypothetischen Grundlage nicht entbehren, wesentlich ab, und dieser Umstand lässt mich a priori erwarten, dass meine Arbeit die Zustimmung der Vertreter der modernen Naturwissenschaft nicht finden wird, da, wie die Geschichte der Wissenschaften zur Genüge lehrt, neue Ansichten fast stets dem heftigsten Widerstande seitens der Fachgelehrten begegnet sind, vor deren Veto weder Theorien, noch Thatsachen sicher sind, wenn diese nicht in den geschlossenen Kreis ihrer Systeme und hergebrachten Anschauungen passen. Wer

dies bezweifelt, der lese die Einleitung zu Carl du Prels „monistischer Seelenlehre“, wo er eine ganze Anzahl treffender Belege zu obiger Behauptung finden wird.

Ich wende mich daher weniger an die Herren vom Fach, wiewohl ich meine Schrift auch ihrer Beachtung empfehlen möchte, sondern vor allen Dingen an Diejenigen, welche in der Natur nicht eine blosse Rechenmaschine erblicken, als vielmehr ein vor ihren Augen offen liegendes Buch, dessen mannigfaltige, ungemein anziehende Bilder zu Reflexionen und Betrachtungen anregen. Dessen bin ich wenigstens gewiss, dass es unter den Freunden und Kennern der Naturwissenschaft Viele geben wird, die sich, wie ich, mit dem trockenen Mahle der rein mathematischen Naturerklärung nicht zufrieden geben können, sondern eine schmackhaftere Speise verlangen, als die moderne Naturwissenschaft ihnen aufischt. Zahlen drücken immer nur Verhältnisse aus, ohne über das Wesen einer Sache etwas Näheres auszusagen, und dies ist der Grund, warum die Mathematik den philosophischen Geist unbefriedigt lässt. Dass aber auch die Naturwissenschaft, sofern sie nicht in das praktische Gebiet übergreift, ohne Hülfe der Mathematik möglich ist, ja, dass die Natur selbst ein grandioseres Aussehen gewinnt, wenn wir sie, statt mit mathematischem, mit philosophischem Blicke betrachten, wird meine Arbeit wohl zur Genüge darthun. An naturwissenschaftlichen Büchern ist zwar wahrlich kein Mangel; sie segeln aber sämtlich in dem bekannten Fahrwasser und vermögen daher nichts Neues zu bieten; umso mehr Berechtigung hat aber eine Schrift, welche ihre eigenen Wege geht und, ohne etwa in müssige Speculationen zu verfallen, an der Hand der Erfahrung ein harmonisches Naturgemälde entrollt, welches eine

tieferer Einsicht in das Wirken und Walten der Natur gestattet.

Um mir aber nicht den Vorwurf zuzuziehen, dass ich in frivoler Weise das stolze und scheinbar unerschütterliche Gebäude der modernen Naturwissenschaft zu unterminiren beabsichtige, lasse ich einige Einwendungen folgen, die ich gegen die Undulationstheorie, deren Fall auch andere Theorien mit sich reisst, zu erheben habe, und die mich dazu berechtigen, der modernen, materialistischen Naturwissenschaft den Fehdehandschuh hinzuwerfen, unbekümmert darum, ob sie ihn aufnimmt oder nicht. —

Zunächst ist schon die Grundlage der Undulationstheorie, weil hypothetisch, nicht einwandfrei; im Gegentheil, es ist ein ausserordentlich gewagtes Unternehmen, eine Theorie auf die Annahme einer Sache zu gründen, von welcher wir mit keinem Worte sagen können, ob sie auch wirklich existirt. Der Satz: „Wenn das Licht auf Wellenbewegung beruht, so muss ein Medium vorhanden sein, das in Oscillationen versetzt wird“, ist wohl richtig, beweist aber die Existenz eines solchen Mediums, eines Lichtäthers, nicht im Geringsten. Wenn wir daher vorstehenden Satz umkehren und behaupten, dass ein Lichtäther nicht existirt, sondern in das Reich der Fabel zu verweisen ist, dann fällt die Undulationstheorie von selbst. Eine auf einer solchen, ganz willkürlichen Voraussetzung aufgebaute Theorie schwebt vollständig in der Luft und kann durch den leisesten Windstoss zerschmettert werden.

Mit der Annahme dieses Aethers allein hat es aber nicht sein Bewenden; es werden diesem auch noch Eigenschaften angedichtet, die wir bei keinem der uns bekannten materiellen Dinge oder Stoffe vorfinden. Zu den allgemeinen Eigenschaften der letzteren gehören

z. B. die Schwere und die Undurchdringlichkeit. Beide müssen wir aber dem Lichtäther absprechen. Denn wäre dieser dem Gravitationsgesetze unterworfen, dann würden die zahllosen Weltkugeln denselben jedenfalls längst unter sich vertheilt und eine jede eine ihrer Masse entsprechende Aethermenge angezogen haben, womit jede Verbindung zwischen den selbstleuchtenden Sonnen und deren nicht leuchtenden Trabanten unmöglich gemacht und letztere der trostlosesten Nacht preisgegeben wären. Wenn der Lichtäther aber der Gravitation trotzen wollte, so müsste er mit einer energischen, der Schwere polarisch entgegengesetzten Kraft begabt sein, welche, wenn sie infolge dieses polarischen Gegensatzes mitsammt ihrem Träger, dem Aether, nicht überhaupt von den Weltkugeln abgestossen würde, dem Aether eine solche Zähigkeit verleihen müsste, dass er nicht nur der Lichtbewegung, sondern auch der Bewegung der Himmelskörper einen ganz bedeutenden Widerstand entgegenzusetzen würde. Dies würde aber nichts weniger bedeuten, als den allmählichen, übrigens schon längst eingetretenen Stillstand aller kosmischen Bewegung. Da eine Störung der letzteren durch ein Widerstand leistendes Medium bisher aber nicht constatirt worden ist — die Verkürzung der Umlaufszeit des Encke'schen Kometen spricht eher für alles Andere, als für einen Widerstand leistenden Weltäther — so müsste man dem Lichtäther, einer aus Atomen bestehenden Materie, absolute Durchdringbarkeit zuschreiben, eine neue Eigenschaft der Materie, für welche uns die ganze uns bekannte Natur keinen einzigen Beleg bietet.

Die bereits erwähnte zähe Beschaffenheit des Lichtäthers würde auch der Lichtausbreitung sehr enge Grenzen ziehen, und es wäre ganz undenkbar, dass die fernen Nebelflecken uns Erdenbewohnern auf dem Wege

des Lichtes ein Zeichen ihres Daseins geben könnten. Denn die Aetherschwingungen würden zum Stillstand kommen, sobald die Widerstand leistende Kraft des Aethers der Schwingungsenergie gewachsen wäre, was in gar nicht zu grosser Entfernung von der Lichtquelle eintreten würde, da ja die Lichtintensität, d. h. aber nach der Undulationstheorie die Schwingungsamplitude, mit dem Quadrate der Entfernung abnimmt. Dass unter solchen Umständen die an sich schon unmessbar kleinen Lichtwellen sich auf Entfernungen, die nur nach Lichtjahren gemessen werden, fortpflanzen könnten, diese Annahme ist einfach lächerlich. That s a c h e n, die der moderne Spiritismus in Menge liefert, anzuerkennen, halten die Herren von der modernen Naturwissenschaft für unter ihrer Würde; die unglaublichsten naturwissenschaftlichen Dogmen nachzubeten, dessen schämen sie sich aber nicht. — Auch würde die Zähigkeit des Lichtäthers die Durchdringung des den Raum in allen Richtungen durchkreuzenden Lichtes zur Unmöglichkeit machen, so dass wir an Stelle der im majestätischen Glanze erstrahlenden Sonnenscheibe und des in mildem Lichte auf die Erde herabschauenden Mondes nur je ein Lichtpünktchen an dem nie erblassenden Sternenhimmel wahrnehmen würden, wodurch die Tageshelle in die traurige, durch Nichts unterbrochene Finsterniss einer mondlosen Nacht verwandelt wäre.

Nun erfüllt der Lichtäther aber nicht nur den leeren Weltenraum, sondern er durchdringt auch die durchsichtigen Körper, Luft, Wasser, Krystalle, Glas etc., ja er zwängt sich sogar zwischen die Poren undurchsichtiger Körper ein, durch welche sich seine Schwingungen aber nur dann fortpflanzen, wenn betreffende Körper in dünne Scheiben gespalten werden; sie sind dann durchscheinend. Ja, man weiss sogar, dass der Aether in den

nicht dem regulären System angehörigen Krystallen in verschiedenen Ebenen verschiedene Dichtigkeit besitzt, (wodurch man die doppelte Brechung und die sogenannte Polarisation des Lichtes erklären zu können vermeint); doch hat ihn noch Niemand gesehen oder gemessen oder gewogen. Darüber hilft man sich wieder leicht hinweg, indem man einfach decretirt, dass der Aether unwägbare sei, während man andererseits ohne Weiteres erklärt, dass es Imponderabilien überhaupt nicht gäbe. Und doch müsste der Aether nicht allein unwägbare, sondern auch absolut leicht, d. h. der Schwere nicht unterworfen sein, da er sonst, den Gesetzen der letzteren folgend, schon längst von den Weltkörpern angezogen worden, beziehentlich auf sie gefallen wäre, es sei denn, dass er selbst rotirende Bewegung habe, die der Schwere entgegenwirke, sie paralysire, — auf welche Hypothese die Naturforscher sonderbarer Weise noch nicht gerathen sind, trotzdem es doch ein allgemein bekannter Satz ist, dass im Universum Alles bewegt ist und absolute Ruhe nirgends existirt.

Diese dem Aether angedichteten Eigenschaften erheben ihn zu einem thatsächlich immateriellen Dinge, das aber aus einzelnen Atomen besteht, die in mechanische Schwingungen versetzt werden können. Ein höchst sonderbarer Widerspruch! Trotz der materiellen Natur des immateriellen Lichtäthers wird dieser durch andere mechanische Einflüsse, wie z. B. durch den Wind, den Regen etc., aber nicht im Mindesten aus seiner Ruhelage gebracht, da ja das Licht, welches uns Sonne und Mond zusenden, selbst durch den heftigsten Orkan in keiner Weise von seinem geradlinigen Wege abgelenkt wird. Und was leistet denn der Lichtäther überhaupt? Erklärt er denn das Wesen des Lichtes? Keineswegs. Der Aether erklärt im günstigsten Falle die Fortpflanzung

des Lichtes, lässt uns aber über die Kraft, welche ihn in Oscillation versetzt, vollständig im Dunkeln. Die Aetherschwingungen würden doch nur die Rolle des Vermittlers zwischen dem selbstleuchtenden Körper, der Lichtquelle, und dem Auge spielen, wie die Luft den Vermittler zwischen Schallerreger und Ohr. Ueber das Wesen des Lichtes kann in erster Linie nur die Kraft Auskunft geben, welche die hypothetischen Aetherschwingungen hervorruft, denn sie ist das Primäre, sie allein giebt den Impuls zu der angeblichen Wellenbewegung; über diese Kraft schweigt sich die Undulationstheorie aber vollständig aus. Sowie wir nach der Ursache fragen, welche eine Wasserfläche in Wellenbewegung versetzt hat, da ohne Ursache das Wasser nicht in Wellenbewegung geräth, ebenso muss ein Agens vorhanden sein, welches die Aetherschwingungen verursacht. Oder ist es vielleicht eine Erklärung, wenn man die Aetherschwingungen auf analoge Molekularschwingungen des leuchtenden Körpers zurückführt?

Die Erklärung eines Unbekannten durch ein anderes Unbekanntes ist bekanntlich keine Erklärung. Wenn es sich aber nicht um selbstleuchtende, sondern um undurchsichtige Körper handelt, die das auf sie fallende Licht nach allen Seiten hin diffundiren in derselben Weise, wie die Lichtemission von selbstleuchtenden Körpern aus stattfindet, dann kann uns die Wellentheorie absolut keinen Aufschluss darüber geben, wie dieser Vorgang stattfindet.

Ueberdies möchte ich sehr bezweifeln, dass ein das Universum erfüllender Aether von durchaus homogener Beschaffenheit, selbst bei der denkbar grössten Elasticität, derart in Schwingungen versetzt werden könne, dass eine vollständige Durchdringung des in allen Theilen des Raumes sich kreuzenden und durchschnei-

denden Lichtes möglich wäre. Ich bin wenigstens der Ansicht, dass Wellenbewegungen nur an der Grenze zweier Fluida von ungleicher Dichte, wie Wasser und Luft, oder der mit der Annäherung an die Erdoberfläche immer dichter werdenden Luftschichten, möglich sei, weil die durch Wellenbewegung entstehenden Verschiebungen irgendwie compensirt werden müssen, was aber durch ein weniger dichtes Medium leichter bewirkt wird, als durch ein solches von gleicher oder grösserer Dichte. Vorsichtiger und sachgemässer wäre es daher gewesen, wenn die Naturwissenschaft ihrem Lieblingskinde, dem Lichtäther, zwei Bestandtheile, gewissermassen Leib und Seele, zugeschrieben hätte, nämlich einen schwingenden und einen elastischen Bestandtheil, womit freilich das Räthsel des Lichtes auch nicht gelöst wäre.

Angenommen aber auch, dass die Undulationstheorie Recht hätte, welch' ungeheuere Kraftverschwendung würde eine solche Einrichtung nicht involviren? Nur der kleinste, in Bezug auf die Gesamtmenge ganz verschwindende Theil des von den Sonnen ausstrahlenden Lichtes wird von ihren Begleitern, den Planeten und deren Trabanten, absorbirt, während der bei weitem grösste Theil des Lichtes sich nutzlos im Raum verlieren würde, da ja die Oscillationen zum Stillstand kommen müssten, sobald die Schwingungsenergie mit der Widerstand leistenden Kraft des Aethers im Gleichgewicht sich befände. Was die Natur bei Befolgung des *lex parsimoniae* im Kleinen ersparte, würde sie, die Richtigkeit der Undulationstheorie vorausgesetzt, im Grossen tausend-, ja millionenfach vergeuden. Eine solche Misswirthschaft sollte in der Natur wahrlich nicht gesucht werden; sie würde den Satz: „*natura nihil facit frustra*“ zu Schanden machen, und ihr gegenüber wäre jede Behauptung einer in der Natur herrschenden Zweckmässig-

keit und Sparsamkeit leere Faselei. Die Natur gliche dann einem Arbeitgeber, der in Saus und Braus lebte und jeden Abend vielleicht Hunderte von Mark im Spiele verlöre, und, um den Schein einer Compensation zu haben, seinen Arbeitern kleine Lohnabzüge machte.

Abgesehen von den im Vorstehenden besprochenen Ungeheuerlichkeiten, schafft die Undulationstheorie einen merkwürdigen Widerspruch zwischen Licht- und Wärmeschwingungen, welche von dem einen hypothetischen Aether bewirkt werden sollen. Während die Zahl der Wärmeschwingungen pro Secunde circa 200 Billionen betragen soll, sollen sich die Schwingungen bis zu 477 Billionen im rothen und bis zu etwa 700 Billionen im violetten Lichte steigern. Dies sieht zwar ganz natürlich und einleuchtend aus, wenn das Licht eine Steigerung der Wärmeschwingungen repräsentirt; diese scheinbare Harmonie löst sich aber bei genauerer Prüfung in eine Disharmonie auf. Die Lichtschwingungen vertheilen sich nämlich auf eine Wegstrecke von ca. 42000 Meilen oder 315000 Kilometern, so dass sich z. B. für das violette Licht aus Weglänge, dividirt durch Schwingungszahl, eine Wellenlänge von ungefähr 0,00045 mm ergibt. Die Wärmeschwingungen dagegen sind auf einen engen Raum beschränkt, weil sich die Wärme viel langsamer fortpflanzt, als das Licht, und nicht, wie dieses, innerhalb einer Secunde einen Weg von 42000 Meilen zurücklegt. Nehmen wir den Weg, den die Wärme, z. B. die eines geheizten Ofens, in einer Sekunde durchmisst, in hoher Schätzung mit einem Meter an, dann erhalten wir als Länge einer Wärmewelle nur ein Zweihunderttausend-millionstel Millimeter. Der Widerspruch ist offenbar; denn dass bei einer Vermehrung der Aetherschwingungen von 200 auf 500 oder 700 Billionen pro Secunde die Wellenlängen eine so beträchtliche Vergrößerung er-

fahren sollen, unter gleichzeitiger fast unvergleichlicher Verlängerung des in einer Secunde zurückgelegten Weges, ist höchst unwahrscheinlich, wie eine solche Annahme überhaupt ganz unlogisch ist. da ja die Wärmestrahlen in demjenigen Theil des Spektrums vorherrschend sind, welcher angenommenemassen die grössten Wellenlängen aufweist, wohingegen die kürzesten Wellen, die violetten, gar keiner Wärmeentwicklung fähig sind, trotzdem sie hinsichtlich ihrer Länge den Wärmewellen doch am nächsten stehen würden.

Noch gebrechlicher erscheint die Undulationstheorie des Lichtes vom physiologischen Standpunkte aus. Wenn das Licht auf Aetherschwingungen beruht, dann werden sich diese auch auf die Retina übertragen und durch den Sehnerven zum Gehirn fortgepflanzt werden; also befinden sich Retina, Nerv und die dem Gesichtssinne dienenden Theile des Gehirns beim Sehen in fabelhafter Schwingung ihrer Moleküle oder Atome. Da nun das Auge unendlich klein ist im Vergleich zu dem Horizonte, den es zu umfassen vermag, so müsste die Nervensubstanz des Sehapparates aus einer geradezu fabelhaften Anzahl einzelner Atome zusammengesetzt sein, gegen welche selbst das Heer der Sterne als unbedeutend erscheinen würde. Wie viele Billionen einzelner Atome müssten nicht gleichzeitig in der Retina, dem Sehnerven und den zugehörigen Gehirnthteilen schwingen, wenn wir z. B. von einem hohen Berge aus eine weitausgedehnte Landschaft überschauen? Und wenn wir nun gar erst den Blick zum Monde oder zur Sonne erheben! Wenn jeder Punkt der letzteren eine Welle in unser Auge sendet, was geschehen muss, wenn uns die Sonne als volle Scheibe erscheinen soll, dann muss in unserem Auge für jede Welle mindestens eine Atomreihe vorhanden sein, welche die Schwingungen von der Retina

nach dem Gehirne übertrüge. So viele einzelne Lichtpunkte auf der Sonne existiren, — und wer könnte deren Zahl angesichts der ungeheueren Sonnenoberfläche auch nur aussprechen — mindestens ebenso viele Atome müssten in der Retina neben einander liegen, damit sie die von der Sonnenoberfläche ausgehenden Aetheroscillationen aufnehmen und auf das Gehirn übertragen könnten. Das genügt aber noch nicht; vielmehr soll jeder einzelne weisse Lichtstrahl wieder aus einer Anzahl farbiger Strahlen zusammengesetzt sein, deren jeder seine besondere Wellenlänge hat. Infolgedessen würden sich die gleichzeitig neben einander verlaufenden Aetherschwingungen, also auch die Atome der Retina etc., so viel mal vermehren müssen, als das weisse Licht Farben zu bilden vermag. Ein Commentar hierzu ist überflüssig. Ich glaube, ein Mensch, in dessen Augen sich derartige, aller Phantasie spottende Schwingungen auch nur während eines einzigen Moments vollzögen, wäre auf der Stelle todt. —

Die im Vorstehenden an der Undulationstheorie geübte, kurze Kritik genügt jedenfalls, mich zu rechtfertigen, wenn ich diese Theorie sammt ihrem Anhange verwerfe. Ueberdies ist der Boden der Undulationstheorie ohnehin schon schwankend geworden durch die von Zöllner aufgestellte elektrodynamische Lichttheorie, welche wir aber ebenfalls nicht anerkennen können, da sie im Wesentlichen an denselben Gebrechen leidet, wie die Wellentheorie. Wer aber mein Unternehmen trotz meiner gegen letztere Theorie erhobenen Einwände für unberechtigt oder gar anmaassend halten sollte, den kann ich nur auf Schopenhauer verweisen, der mit dem ihm eigenen Eifer sowohl gegen die Undulations- oder, wie er sie nennt, Aether-Trommelschlag-Theorie, als auch gegen die Atomistik zu Felde gezogen ist, ohne

aber selbst etwas Besseres an deren Stelle zu setzen. Schopenhauer für mich zu haben, gilt mir aber mehr, als drei Dutzend bloss rechnender Naturwissenschaftler gegen mich, und kann ich es unter Jenes' Aegide getrost wagen, der Undulationstheorie und der Atomistik, diesen beiden Heiligen der modernen Naturwissenschaft, den Krieg zu erklären und an deren Stelle ein Natursystem zu errichten, welches nicht allein auf hypothesenfreier Grundlage ruht, sondern sich auch durch eine Einfachheit und einen harmonischen Zusammenhang auszeichnet, welche der Schönheit, Weisheit und Grossartigkeit der Natur entsprechen.

II.

Das Wesen des Lichtes.

Das Licht ist für den Menschen zweifellos die wichtigste Erscheinung, und deshalb ist es gerechtfertigt, dass wir unsere Betrachtungen mit diesem wunderbaren Agens beginnen, welchem wir unsere ganze Existenz verdanken. Um auf dem Boden der Wahrheit zu bleiben, ist es erforderlich, Hypothesen so viel wie möglich fern zu halten und sich mit Erfahrungsthatfachen zu begnügen, um aus ihnen theoretische Schlüsse zu ziehen. Wir verwerfen daher von vornherein die Annahme eines Lichtäthers, durch dessen Schwingungen die optischen Erscheinungen zu Stande kommen sollen, weil wir nicht den geringsten empirischen Beweis der Existenz eines solchen Aethers haben sondern auf Grund unserer vorhergehenden Betrachtungen vielmehr dazu berechtigt sind, seine Realität zu leugnen. Wir halten uns nur an Thatfachen, wie sie die alltägliche Erfahrung liefert, und müssen nunmehr

sehen, ob uns dieselben die nöthigen Daten an die Hand geben, auf Grund deren wir zu einer befriedigenden Vorstellung der Natur des Lichtes gelangen können.

Zunächst wissen wir, dass die Ausbreitung des Lichtes im Raum keine momentane ist, wie man früher annahm, sondern dass sie mit einer Geschwindigkeit von circa 42000 Meilen in der Secunde erfolgt, was zuerst Olaf Römer an den Verfinsterungen der Jupitermonde nachgewiesen hat. Dieses Resultat ist später durch Bradley's Entdeckung der Aberration des Lichtes, sowie durch die Experimente Fizeaus, Cornus und Foucaults mit verhältnissmässig geringen Abweichungen in Bezug auf die von Römer ermittelte Lichtgeschwindigkeit bestätigt worden. — Die Fortpflanzung des Lichtes erfolgt geradlinig, wie jeder Schatten beweist, und zwar in der Art, dass jeder Punkt eines selbstleuchtenden oder beleuchteten Körpers das Licht nach allen möglichen Richtungen aussendet, so dass von jedem Punkte eines sichtbaren Körpers ein Lichtstrahl in unser Auge fällt, andernfalls wir immer nur einzelne Theile, nie oder selten aber den ganzen Körper würden wahrnehmen können. — Ferner ist es evident, dass das Licht in die Körper einzudringen und sie theilweise zu durchdringen vermag, da sonst das Sonnenlicht nicht bis zur Erdoberfläche gelangen könnte, sondern an der oberen Grenze der Lufthülle an seinem weiteren Vordringen gehindert werden würde, so dass wir der trostlosesten Nacht preisgegeben wären, wenn unter solchen Umständen organisches Leben auf der Erde überhaupt bestehen könnte. Auch weiss jedes Kind, dass reines Wasser durchsichtig ist, und dass die Fensterscheiben dem Lichte den Eintritt in die menschlichen Wohnräume nicht versperren. — Eine weitere Erfahrungsthatsache, die ebenfalls Jedermann bekannt ist, ist die Brechung, welche

das Licht erleidet, wenn es aus einem Medium in ein anderes von grösserer Dichte, z. B. aus Luft in Wasser übertritt. — Zum Schlusse erwähne ich noch die Reflexion des Lichtes, wie sie ein Jeder schon im Spiegel oder im Wasser etc. beobachtet hat. —

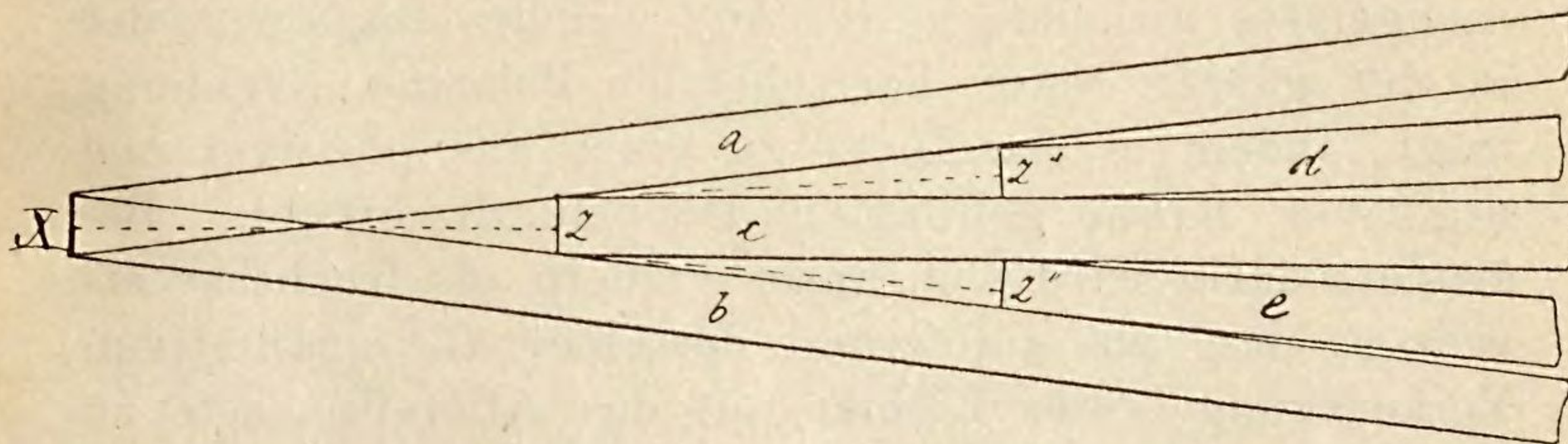
Diese im Vorstehenden angeführten, feststehenden Erfahrungsthatsachen liefern uns hinreichendes Material, mit dessen Hülfe wir eine sachgemässe Lichttheorie aufstellen werden, ohne zur Annahme eines in der Erfahrung gar nicht existirenden Aethers und an das Fabelhafte grenzender Schwingungen genöthigt zu sein.

Zuvörderst stellen wir fest, dass das Licht eine Naturkraft ist, welche sich mit endlicher Geschwindigkeit geradlinig im Raume fortbewegt. Diese Kraft strahlt von jedem Punkte einer leuchtenden Fläche nach allen möglichen Richtungen aus, woraus folgt, dass sich die von den einzelnen Punkten ausgehenden Strahlen gegenseitig durchdringen, andernfalls nur einzelne, durch mehr oder weniger grosse Zwischenräume getrennte Punkte, nicht aber zusammenhängende Flächen sichtbar wären. Da die Bewegung des Lichtes eine geradlinige ist, so ist es evident, dass zwischen den einzelnen Strahlen sich lichtleere Räume bilden würden, wenn die Lichtbewegung nur in radialer Richtung erfolgte. Denn die von einem Lichtpunkte ausgehenden Strahlen divergiren in derselben Weise, wie die vom Mittelpunkte eines Kreises oder Halbkreises nach dessen Peripherie gezogenen Radien. Infolgedessen würden, selbst bei der vollständigsten Lichtdurchdringung, nur diejenigen Punkte eines Körpers sichtbar sein, welche durch einen von ihnen ausgehenden radialen Strahl unser Auge trafen, während ein Auge, das sich zufällig zwischen zwei radialen Strahlen befände, den betreffenden Gegenstand nicht wahrnehmen würde. Bei einer solchen

Beschaffenheit des Lichtes würden unsere beiden Lichtspender, Sonne und Mond, nur ab und zu, wie Sternschnuppen, einmal aufblitzen, aber nicht als volle Scheibe, sondern als blosser Lichtpunkt, nämlich nur dann, wenn die Erde auf ihrer Bahn einen der wenigen, innerhalb der letzteren fallenden, radialen Sonnenstrahlen durchschneidet. Ein solcher trauriger Zustand herrscht nun aber glücklicher Weise nicht, da sich das Licht nicht strahlig, sondern in Form von Kugelschalen im Raume ausbreitet. Demnach müssen die zwischen den radialen Strahlen sich bildenden Zwischenräume mit Lichtkraft angefüllt werden, was aber nur möglich ist, wenn das Licht ausser der radialen, longitudinalen Bewegung noch eine transversale Bewegung macht, die rechtwinkelig zu jener erfolgt. Demgemäss schreiben wir dem Lichte zwei Kräfte zu, eine longitudinal bewegte und eine transversal bewegte, von denen wir erstere auch als positiv und letztere als negativ bezeichnen können, in welchem Sinne sie auch zu verstehen sind, wenn ich in dieser Schrift von positiver (+) und negativer (—) Lichtkraft spreche. Diese beiden Kräfte des Lichtes wirken unausgesetzt und gleichzeitig; denn angesichts der ungeheueren Geschwindigkeit, mit welcher das Licht, d. h. dessen longitudinale Kraft, den Weltraum durchmisst, ist es einleuchtend, dass auch die transversale Lichtkraft nicht zur Ruhe kommt, sondern in ununterbrochener Thätigkeit bleibt, um die in Folge der Divergenz der positiven (radialen) Strahlen zwischen letzteren sich bildenden Räume auszufüllen. Dieser Vorgang findet aber nicht etwa in der Weise statt, dass die negative Lichtkraft bloss eine Verbindung zwischen den benachbarten positiven Strahlen herstellt, gewissermassen eine Brücke zwischen ihnen schlägt; die negative Kraft ist vielmehr strahlenbildend, indem sie, sobald zwischen

zwei benachbarten radialen Strahlen die Divergenz beginnt, einen Theil der positiven Lichtkraft unter einem äusserst spitzen Winkel bricht und dadurch von ihrem bisherigen Wege ein wenig ablenkt. Nebestehendes Diagramm (Fig. 1) soll diesen Vorgang einigermaßen veranschaulichen.

Figur 1.



X ist ein leuchtender Punkt, der zwei radiale Strahlen a und b aussendet, deren Divergenz bereits bei X unter einem spitzen, in der Zeichnung vergrösserten Winkel beginnt. Deshalb tritt bereits dort die transversale Kraft in Thätigkeit, in Folge welcher ein Theil der Strahlen a und b bis zu der punktirten Linie abgelenkt wird, was bei z zur Bildung eines neuen Strahles führt, welchem bei z' und z'' die beiden weiteren Strahlen d und e folgen.

Die negative Lichtkraft wirkt senkrecht auf der positiven, aber nicht nur in einer Ebene, sondern in allen denjenigen, in welchen Divergenz radialer Strahlen stattfindet. Auf diese Weise geht der longitudinalen Lichtbewegung die transversale parallel, und dadurch erklärt es sich, dass sich das Licht nicht strahlig, sondern in Form von Kugelschalen ausbreitet. Die Bewegung der Lichtkräfte ist eine dynamische und ist ihnen ebenso eigenthümlich, wie dem Steine die Schwere. Die dynamische Bewegung gehört zur Natur des Lichtes, welches

diese seine Natur einbüsst, wenn jene Bewegung zum Stillstand kommt, wie sich später zeigen wird. Das Licht ist demnach autonom und bedarf ebenso wenig eines Trägers oder Leiters, wie die Weltkugeln, deren Rotation um einen Centrankörper eine Stütze oder Unterlage überflüssig macht. —

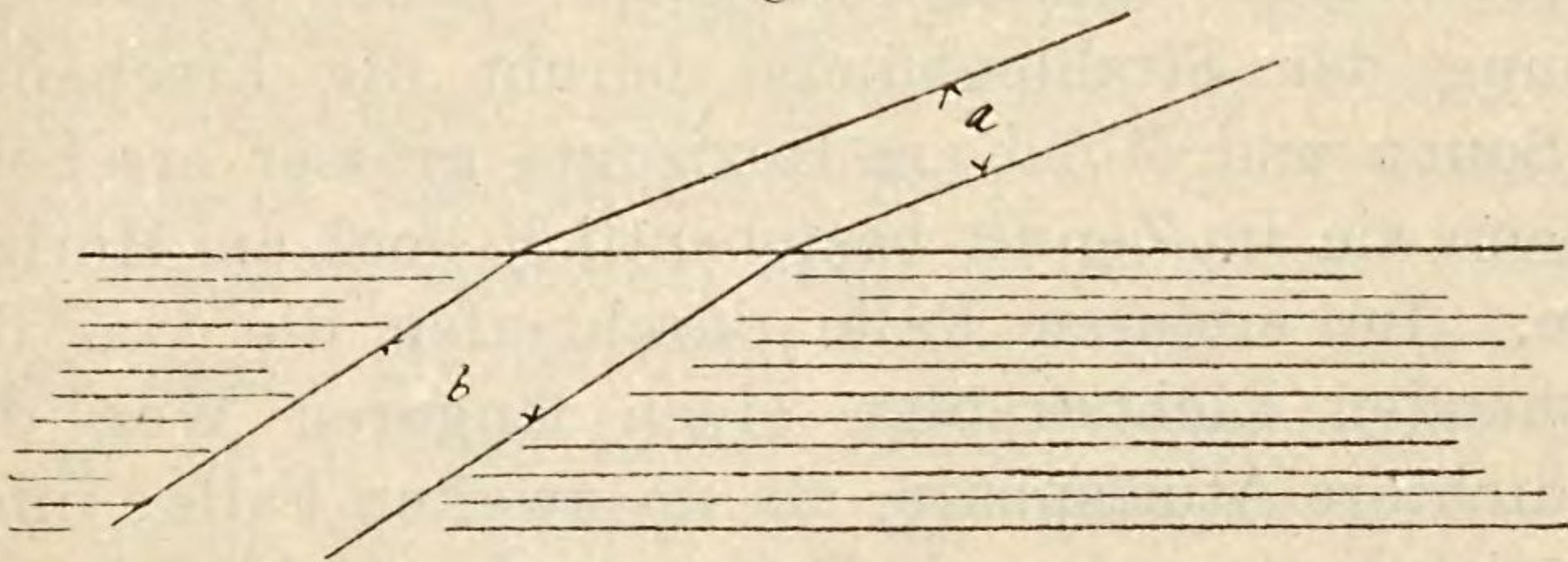
Jetzt haben wir ein Princip gefunden, das ebenso sachgemäss als einfach ist, und welches ausserdem der in der ganzen Natur herrschenden Polarität Rechnung trägt, indem es das Licht zu einer aus positiver und negativer Kraft gebildeten Doppelkraft erhebt. Besonders darin wird sich unser Princip als fruchtbar erweisen, dass wir auf Grund desselben alle qualitativen Veränderungen des Lichtes auf das Allereinfachste zu erklären vermögen, da wir alle qualitativen Unterschiede auf eine Modification des Verhältnisses beider Lichtkräfte zu einander zurückführen. Ehe wir aber zur Besprechung dieser Phänomene übergehen, müssen wir zuvor die Bedingungen kennen lernen, unter denen besagte Modification eintritt; dabei können wir zugleich prüfen, ob unser Princip lebensfähig ist, was wir bejahen dürfen, wenn es sich bei den Erscheinungen, die wir jetzt besprechen werden, bewährt.

A. Refraction und Reflexion.

Wie bereits erwähnt und allgemein bekannt ist, wird das Licht beim Eintritte in ein dichteres durchsichtiges Medium von seinem Wege abgelenkt und dem Einfallslothe zu gebrochen und zwar so, dass der einfallende und der gebrochene Strahl in einer Ebene liegen. Je grösser die Differenz der Dichtigkeit beider Medien ist, desto grösser ist die Brechung. Es beruht letztere auf dem polaren Gegensatz, der zwischen dem flüchtigen, geister-

artigen Lichte und der materiellen Körperwelt herrscht und die Affinität zwischen Beiden begründet, die durch die Refraction ihren sichtbaren Ausdruck erhält. Durch die Lichtbrechung wird dieser Affinität auf eine sehr einfache Weise Genüge gethan. Mit der Refraction eines Lichtstrahles oder besser Lichtbündels ist nämlich eine Dehnung oder Verschiebung des letzteren verbunden, da, wie aus Fig. 2 ersichtlich, der Durchmesser des ge-

Figur 2.



brochenen Strahles *b* offenbar grösser ist, als der des einfallenden Strahles *a*. Das gebrochene Strahlenbündel wird dadurch in die Breite gezogen, und zwar um so mehr, je grösser das Brechungsvermögen des dichteren Mediums ist. Hieraus ergibt sich aber, dass in dem gebrochenen Strahle die transversale Lichtkraft das Uebergewicht über die longitudinale Kraft erlangt hat und deshalb letztere anders beeinflusst, als im umgebrochenen Lichte. Jene gewinnt bei der Refraction ebenso viel an Energie, als diese verliert, was sich einestheils in der bereits erwähnten Dehnung des Lichtbündels, andernteils aber auch in der Abnahme der Lichtgeschwindigkeit im dichteren Medium kundgiebt. Es ist nämlich erwiesen, dass sich das Licht in dichteren durchsichtigen Substanzen weniger rasch fortbewegt, als in weniger dichten; so verhält sich z. B. die Geschwindigkeit des Lichtes in der Luft zu derjenigen im Wasser

wie 4:3. Auch steht diese Geschwindigkeitsabnahme in genauem Verhältnisse zum Brechungsquotienten, was unausbleiblich ist, wenn der Grad der Brechung sowohl, als auch der Geschwindigkeitsabnahme von einer Ursache, der Affinität, abhängt. Je mehr das Licht gebrochen wird, desto grösser ist das Uebergewicht der negativen Lichtkraft über die positive; in demselben Verhältnisse muss die Energie der letzteren abnehmen, wodurch ihre Fortbewegung im dichteren Medium verzögert wird.

Auf der im Vorstehenden besprochenen transversalen Dehnung der Strahlenbündel beruht die Erscheinung, dass Sonne und Mond am Horizonte grösser erscheinen, als wenn sie im Zenith beziehentlich hoch am Horizonte stehen. Im ersteren Falle durchlaufen die von ihnen ausgehenden Lichtstrahlen einen längeren Weg durch eine dichtere Atmosphäre, als im zweiten Falle; infolgedessen ist die transversale Dehnung des Lichtes in jenem Falle grösser, als in diesem, und deshalb muss auch die Sonnen- und Mondscheibe entsprechend grösser erscheinen. Wir bestreiten demnach, dass die in Rede stehende Erscheinung ausschliesslich auf einer Verfälschung unseres Urtheils beruhe, wiewohl wir zugeben, dass dieser Faktor einen mässigen Einfluss ausüben mag.

Wenn die Naturwissenschaft glaubt, aus der Abnahme der Lichtgeschwindigkeit in einem dichteren Medium Kapital für die Undulationstheorie schlagen zu können, so mag dies der Newton'schen Emissionstheorie gegenüber berechtigt sein; keinesfalls beweist diese Thatsache aber die Richtigkeit der Undulationstheorie, weil man dem Aether einfach diejenigen Eigenschaften angedichtet hat, die man braucht, um mit seiner Hülfe die optischen Erscheinungen erklären zu können. Das ist aber kein wissenschaftliches Verfahren, sondern ein Taschenspielerstreich. Unsere Theorie erklärt die Geschwindigkeits-

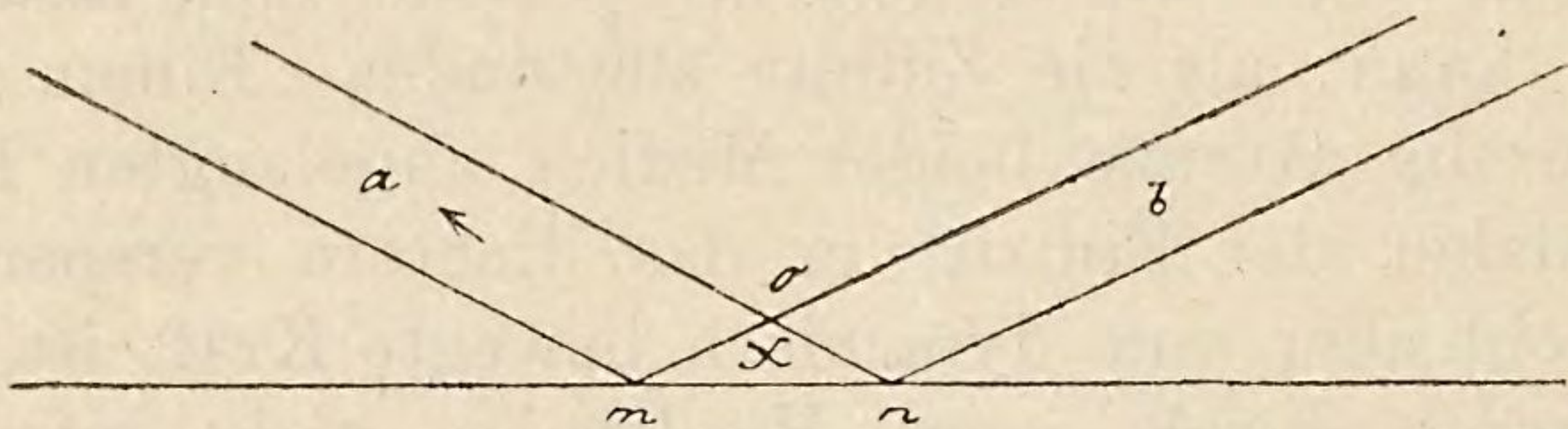
abnahme in wissenschaftlicher und logischer Weise, und ohne jede hypothetische Voraussetzung, sondern einzig und allein auf Grund unbestreitbarer Thatsachen, weshalb unsere Theorie ganz entschieden den Vorzug verdient.

Unser Prinzip leistet aber noch mehr, es erklärt nämlich gleichzeitig die Reflexion des Lichtes, die bei allen durchsichtigen, optisch brechenden Medien auftritt. Da sich das Licht im dichteren Medium langsamer fortbewegt, als im weniger dichten, so müsste, da die Lichtgeschwindigkeit in letzterem grösser und constant ist, an der Grenze beider Medien eine Anhäufung oder Verdichtung des Lichtes stattfinden, weil ja in Folge der Geschwindigkeitsabnahme im dichteren Medium die Fortbewegung des Lichtes in letzterem nicht in demselben Maasse erfolgen kann, als die Zufuhr stattfindet. Einem Theile des an die Grenze beider Medien angelangten Lichtes wird daher der Eintritt in das dichtere versperrt; da das Licht aber eine dynamisch bewegte Kraft ist, deren Bewegung durch jenes Hinderniss nicht vernichtet werden kann, so strahlt es in das erste Medium zurück: es wird reflectirt. Die Reflexion wird aber nicht etwa von dem zweiten Medium ausgeübt, wie der Ausdruck Reflexion vermuthen lassen könnte, sondern das Licht trägt selbst die Kraft in sich, vermöge welcher es seinen Weg nach stattgehabter Knickung des Strahles im ersten Medium weiter fortsetzen kann. Das dichtere Medium verhält sich in Bezug auf das reflectirte Licht ganz passiv; es ist nur insofern der Urheber der Reflexion, als es die Bewegung des eindringenden Lichtes verzögert und dadurch eine Spaltung des einfallenden Lichtes bewirkt: ein Theil wird aufgenommen und gebrochen, der andere Theil wird reflectirt.

Die Reflexion des Lichtes erfolgt unter einem dem Einfallswinkel gleichen Winkel und in derselben Ebene,

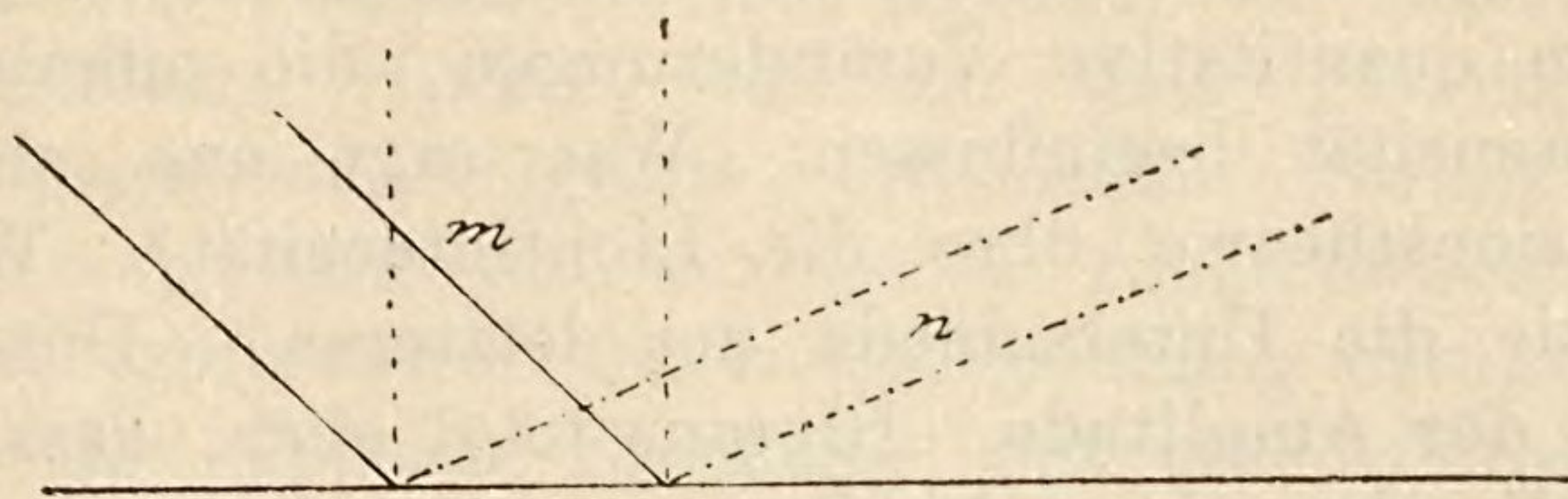
in welcher der einfallende Strahl liegt. Dies muss in der Natur des Lichtes seine Begründung haben. Da der reflectirte Strahl in demselben Medium bleibt, so erleidet derselbe, da nichts ohne Ursache geschieht, auch keine Dehnung oder Verschiebung, wie der gebrochene Strahl. Unter solchen Umständen ist dem zur Reflexion kommenden Lichtbündel sein Weg ganz genau vorgezeichnet; es kann nicht anders in das erste Medium zurückstrahlen, als wie oben angegeben, da nur dann die Form oder der Querschnitt des Lichtbündels unverändert bleibt. Wenn der Reflexionswinkel dem Einfallswinkel gleich ist, wie in Fig. 3, dann ist auch der Durchmesser des

Figur 3.



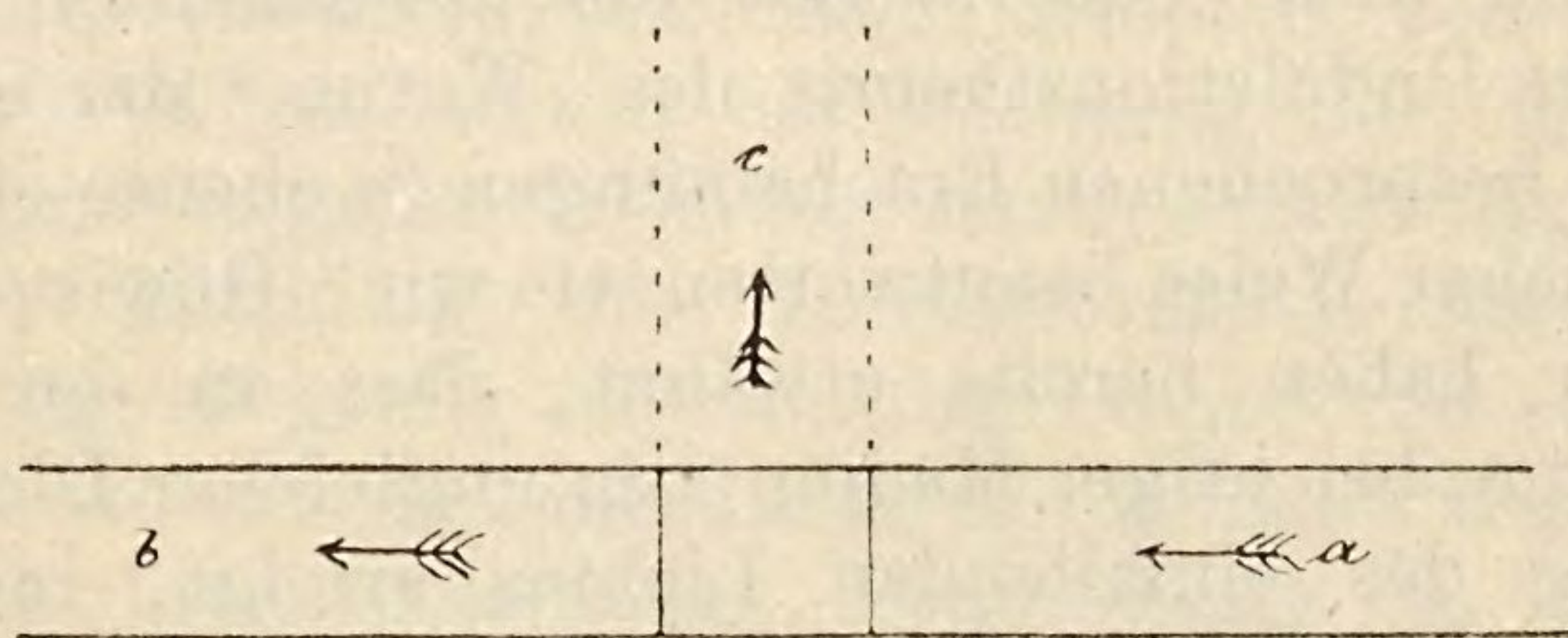
reflectirten Strahles a gleich dem Durchmesser des einfallenden Strahles b , und das Lichtbündel bleibt unverändert. Wenn der eine Saum des einfallenden Strahles bei n angelangt ist, befindet sich der andere Saum in o ; während nun dieser von o nach m eilt, geht jener von n nach o , so dass beide, da x ein gleichschenkliges Dreieck ist, von der Basis $m o$ aus, die der Basis $n o$ des anderen Strahles gleich ist, gemeinschaftlich ihren Weg in der Richtung a fortsetzen. Würde die Reflexion, wie in Fig. 4 dargestellt, unter einem anderen Winkel erfolgen, so müsste der reflectirte Strahl entweder eine Dehnung, wie Strahl m , oder eine Verdichtung, wie Strahl n , erfahren, was aber ohne Ursache — und eine solche liegt im gegebenen Falle nicht vor — unmöglich

Figur 4.



ist. Dasselbe gilt für die Reflexion in einer anderen Ebene, die ohne Verschiebung des Lichtbündels nicht möglich ist. Deshalb kann die Reflexion des einfallenden Strahles a , Fig. 5, nicht etwa in der Richtung c , sondern

Figur 5.



nur in der Richtung b erfolgen, da nur in dieser das Lichtbündel unverändert bleibt.

Aus obigen Erörterungen ergibt sich, dass bei der mit Reflexion verbundenen Refraction eine quantitative Theilung des Lichtes stattfindet, indem letzteres an der Grenze zweier Medien von ungleicher Dichte einen Theil absondert, welcher wegen der geringeren Lichtgeschwindigkeit in dem dichteren Medium von diesem nicht aufgenommen werden kann. Deshalb stehen Reflexion und Refraction im umgekehrten Verhältnisse zu einander. Je mehr das dichtere Medium Licht aufzunehmen vermag, desto weniger wird reflectirt und umgekehrt, daher denn auch bei senkrecht einfallenden Strahlen, die keine Brechung erleiden, die Reflexion

am geringsten ist. Es handelt sich bei diesen Vorgängen also um quantitative Veränderungen, die offenbar die Lichtintensität beeinflussen. Was sagt nun aber die Undulationstheorie über die Lichtintensität? Wie erklärt sie die Unterschiede der letzteren? Durch die Grösse der Amplitude. Hieraus folgt aber, dass, nach der Wellentheorie, an der Grenze zweier ungleich dichter Medien die Schwingungen des einfallenden Lichtes sich sämmtlich auf die Aethertheilchen beider Medien übertragen, wobei aber die Oscillationen in dem gebrochenen, wie in dem reflectirten Strahle geringere Schwingungsweiten haben, als in dem einfallenden Strahle. Vermag sich wohl diese Theorie mit der unserigen zu messen? Kann die Undulationstheorie das „Warum“ der in diesem Kapitel besprochenen Erscheinungen in ebenso einfacher, als logischer Weise beantworten wie wir? Gewiss nicht. —

Wir haben bereits erwähnt, dass an der Grenze zweier durchsichtiger Medien von ungleicher Dichte eine Spaltung des einfallenden Lichtes erfolgt, indem ein Theil des letzteren reflectirt und der andere Theil vom dichteren Medium aufgenommen und gebrochen wird. Eine analoge Lichtspaltung findet nun auch bei der doppelten Brechung, wie sie z. B. der Kalkspath zeigt, statt, wobei aber beide Strahlen in das dichtere Medium, den brechenden Krystall, eindringen, aber verschiedenartig gebrochen werden. Der eine, der ordentliche Strahl, folgt dem bekannten Brechungsgesetze, während der andere, der ausserordentliche Strahl, besonderen Gesetzen unterworfen ist. Die doppelte Brechung hat dieselbe Ursache, wie die Reflexion, nämlich die Verzögerung der Lichtbewegung im Krystalle, in Folge welcher das einfallende Licht nicht ungetheilt in letzteren eintreten kann. Es wird mithin gespalten, dabei strahlt aber der eine Theil nicht in das erste Medium zurück,

sondern tritt ebenfalls in den Krystall ein, aber unter einem andern Winkel, als der dem gewöhnlichen Brechungsgesetze folgende ordentliche Strahl. Auf diese Weise wird die verzögerte Lichtbewegung im Krystalle compensirt. Die Doppelbrechung beruht ebenso, wie die einfache Brechung, auf der Affinität der Krystalle zum Lichte; diese Affinität oder Leitungsfähigkeit der Krystalle ist aber in verschiedenen Ebenen der letzteren verschieden, was von der inneren Struktur der Krystalle abhängt. Deshalb findet in den dem regulären Systeme angehörenden Krystallen überhaupt keine Doppelbrechung statt, weil deren Bau keinerlei Strukturdifferenzen zulässt. Auch findet in den doppelt brechenden Krystallen in der Richtung der optischen Achse keine doppelte Brechung statt, woraus folgt, dass in dieser Richtung das Lichtleitungsvermögen der Krystalle gross genug ist, um das Licht, von etwaiger Reflexion vor seinem Eintritt in den Krystall abgesehen, ungetheilt hindurchzulassen, wohingegen in anderen Richtungen die Leitungsverhältnisse ungünstiger sind, weshalb Spaltung des Lichtes in zwei Strahlen. Doppelbrechung, erfolgen muss.

Einen ähnlichen Fall haben wir bereits oben kennen gelernt: wenn nämlich ein Lichtstrahl senkrecht in ein (einfach brechendes) Medium fällt, dann wird am wenigsten reflectirt, weil in diesem Falle keine transversale Dehnung des Lichtbündels erfolgt. Der Grad der Lichtspaltung hängt also im Wesentlichen davon ab, in welcher Richtung das Licht einfällt; dies gilt nun sowohl für die Reflexion, als auch für die Doppelbrechung, die wir als im Wesentlichen identisch ansehen. Die zwischen beiden Erscheinungen bestehenden Unterschiede beruhen einzig auf Strukturdifferenzen. Ausserdem giebt es noch eine Klasse von Krystallen mit zwei

optischen Achsen; diese Krystalle besitzen demnach in zwei Richtungen das Vermögen, das Licht einfach zu brechen, während in den Mittellagen doppelte Brechung stattfindet. Dies führt uns nun zur Besprechung der sogenannten Polarisation des Lichtes.

Diese fälschlicherweise Polarisation des Lichtes genannte Erscheinung ist nichts Anderes, als eine quantitative Lichttheilung, wie sie bei der doppelten Brechung und bei der mit Reflexion verbundenen einfachen Brechung eintritt. Das diese Erscheinung auszeichnende Moment liegt darin, dass bei einer gewissen Stellung der Krystalle beziehentlich des analysirenden Spiegels das Licht verschwindet, also im ersten Falle den zweiten Krystall nicht durchdringt und im letzten Falle von dem Spiegel nicht reflectirt wird. Beschäftigen wir uns zuerst mit dem letzterwähnten Falle. Wenn die Spiegel des Polarisationsapparates so gestellt sind, dass die beiden Reflexionsebenen zusammenfallen, dann wird das Licht von dem zweiten Spiegel, dem Analyseur, reflectirt, wohingegen es verschwindet, wenn dieser zweite Spiegel um 90 Grad gedreht wird, in welchem Falle die beiden Reflexionsebenen sich rechtwinklig schneiden. Warum wird nun im letzteren Falle das Licht vom Analyseur nicht reflectirt? Weil das Licht, wie wir früher nachgewiesen haben, nur in der Ebene, in welcher der einfallende Strahl liegt, zurückgeworfen werden kann, sofern es nicht in ein Medium reflectirt wird, welches das Lichtbündel transversal dehnt und dadurch eine Reflexion in einer anderen Ebene gestattet. Bei dem Versuche mit dem Polarisationsapparat ist aber das Medium dasselbe für den einfallenden, wie für den zurückgeworfenen Strahl, und deshalb kann die Reflexion nur dann stattfinden, wenn die Reflexionsebenen beider Spiegel zusammenfallen, wohingegen sie unmöglich

ist, wenn sich die beiden Ebenen schneiden. In den Mittelstellungen der Spiegel ist die Reflexion eine theilweise, und dies rührt davon her, dass ein Lichtbündel nicht aus parallelen Strahlen besteht, sondern aus divergirenden, wenn auch die Divergenz sehr gering ist. Deshalb sind in solchen Zwischenstellungen immer einige Strahlen vorhanden, die reflectirt werden können, weil deren Einfalls- und Reflexionsebenen zusammenfallen. Dass es sich bei dieser sogen. Polarisation des Lichtes nur um eine quantitative Lichttheilung handelt, folgt daraus, dass Polarisationserscheinungen nur dann eintreten, wenn das Licht unter einem für jede Substanz fest bestimmten Winkel reflectirt wird. Der Polarisationwinkel eines Körpers ist aber der Winkel, bei welchem der gebrochene und der reflectirte Strahl einen rechten Winkel mit einander bilden. Das sogenannte polarisirte Licht ist demnach nichts Anderes, als quantitativ getheiltes Licht, dem ein Theil entzogen worden ist. Dies zeigt sich noch deutlicher bei der durch Krystalle bewirkten Polarisation, die mit der doppelten Brechung durchaus identisch ist; ich werde daher diese Erscheinung einfach als Doppelbrechung bezeichnen, weil dieser Ausdruck, der auf eine quantitative Theilung hinweist, der Natur der Sache entspricht, wohingegen Polarisation eine qualitative Differenzirung andeutet, von welcher bei den in Rede stehenden Erscheinungen aber absolut keine Spur vorliegt.

Wenn, laut August Beer, Einleitung in die höhere Optik, 2. Aufl., Seite 63, bei theilweiser Deckung der beiden gebrochenen (polarisirten) Strahlen Licht erzeugt wird, das sich genau so verhält, wie unpolarisirtes Licht, und doppelt so intensiv ist, als das Licht der gebrochenen Strahlen, so ist dies ein deutlicher Beweis, dass es sich bei der Doppelrechnung nur um

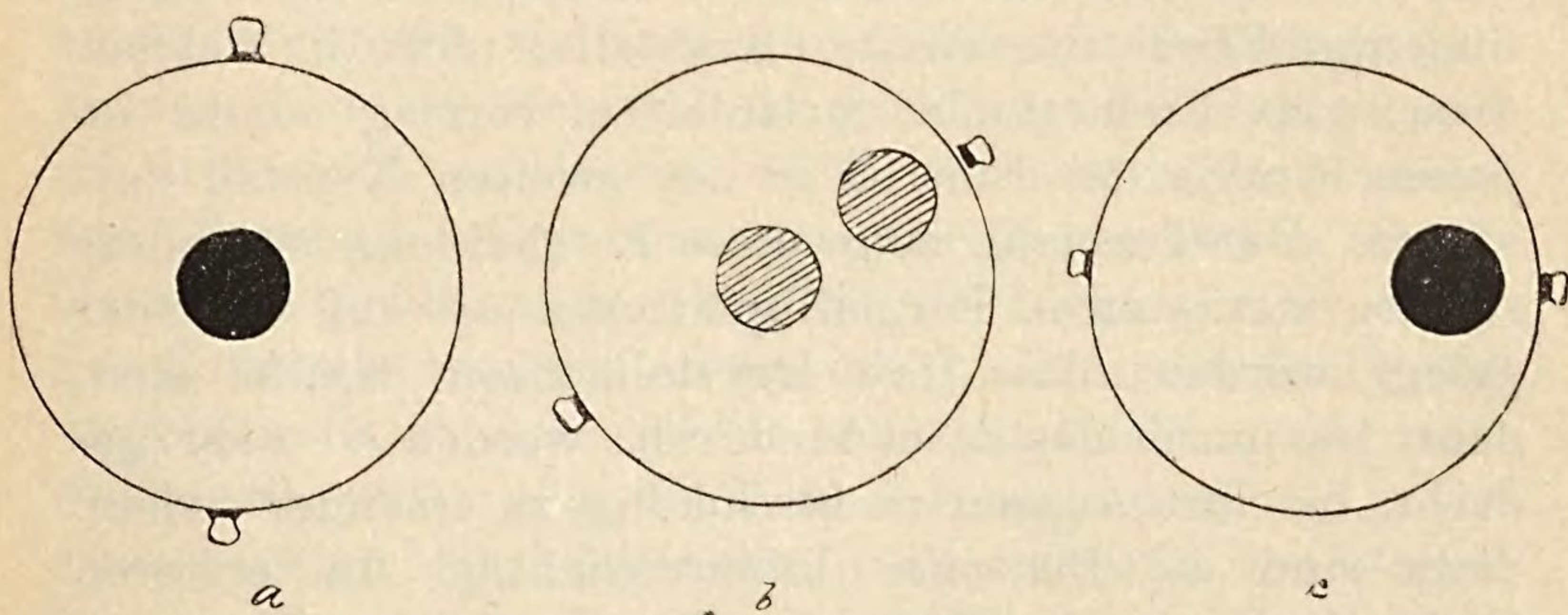
quantitative Lichttheilung handelt. Noch deutlicher zeigt sich dies, wenn wir das Verhalten des Lichtes bei der Drehung der dichroskopischen Lupe verfolgen, wie es Fig. 79 des eben genannten Buches veranschaulicht. Im ersten Bilde geht das Licht durch die optische Achse und wird deshalb nur einfach gebrochen. Wird nun die Lupe gedreht, dann bildet sich ein zweiter Strahl, welcher auf Kosten des ersteren immer mehr an Intensität gewinnt, bis beide bei einer Drehung von 45° gleich intensiv sind, also halb so intensiv, wie der einfach gebrochene Strahl. Bei weiterer Drehung der Lupe wird der zweite Strahl immer intensiver, während der erste mehr und mehr verblasst und bei 90° Drehung ganz verschwindet; wir haben nur wieder einen Strahl vor uns, der dem ursprünglichen, nunmehr verschwundenen Strahle an Intensität gleichkommt. Dagegen ist seine Lage gegen die des ersten Strahles eine veränderte, gleichzeitig ein Beweis, dass der Kalkspath zweiachsig ist, weil er das Licht in zwei Ebenen nur einfach bricht.

Wir ersehen hieraus, dass die Krystalle in verschiedenen Ebenen verschiedenes Lichtleitungsvermögen besitzen, so dass sie das Licht in einer oder zwei Ebenen einfach gebrochen hindurchlassen, während sie es in anderen Ebenen spalten, also doppelt brechen müssen. Wenn nun zwei Krystalle von gleicher Grösse und Beschaffenheit in der Richtung ihrer Achsen so an einander gefügt werden, dass die correspondirenden Ebenen, d. h. solche, die gleiches Lichtleitungsvermögen haben, zusammenfallen, so wird das Licht durch den zweiten Krystall in derselben Weise hindurchgehen, wie durch den ersten. Wird dagegen der zweite Krystall um seine Achse gedreht, während der erste in unveränderter Stellung bleibt, dann wird das Licht im zweiten

Krystalle nothwendiger Weise anders beeinflusst, als im ersten.

Nehmen wir an, dass der erste Krystall eine solche Stellung habe, dass das Licht einfach gebrochen werde, wie bei *a*, Fig. 6. Hat der zweite Krystall dieselbe

Figur 6.



Stellung, dann geht das Licht auch durch diesen, wie bei *a*. Wenn nun letzterer aber um 45° gedreht wird, dann treffen die correspondirenden Ebenen beider Krystalle nicht mehr zusammen, die in der Richtung der Achse liegende Ebene des zweiten Krystalles besitzt nur noch das halbe Leitungsvermögen und kann deshalb auch nur die Hälfte des Lichtes fortleiten und durchlassen. Die andere Hälfte wird ausgeschieden und unter einem anderen Winkel gebrochen; das Licht passirt den zweiten Krystall auf zwei Wegen, wie bei *b*. Drehen wir den letzteren um weitere 45° , dann passirt das Licht den Krystall wie bei *c*. Hieraus ersehen wir aber, dass in den Ebenen, in welchen das Licht den zweiten Krystall bei Stellung *a* und *c* passirt, letzterer das Maximum seiner Lichtleitungsfähigkeit besitzt, während diese bei Stellung *b* in der Richtung der Achse Null ist. Wenn nun mit Hülfe eines Nicols der eine der

beiden Strahlen des Kalkspathes vernichtet wird, so dass nur der andere in den zweiten Krystall eintreten kann, so wird er durch letzteren hindurchgehen, wenn die correspondirenden, gleiches Leitungsvermögen besitzenden Lichtebenen beider Krystalle zusammenfallen. Wenn dagegen die Stellung des zweiten Krystalls derart ist, dass der aus dem Nicol austretende Lichtstrahl diejenige Ebene des zweiten Krystalles trifft, in welcher dieser das Licht nicht fortzuleiten vermag, dann ist jenem Strahle der Eintritt in den zweiten Krystall versperrt. Der Turmalin zeigt diese Erscheinung besonders schön: wenn zwei Turmalinplättchen so auf einander gelegt werden, dass ihre Krystallachsen parallel sind, dann lassen sie das Licht hindurch; werden sie aber gedreht, bis ihre Achsen rechtwinkelig zu einander stehen, dann sind die Plättchen undurchsichtig. Im ersteren Falle liegen die lichtleitenden Ebenen beider Plättchen in einer Ebene, und deshalb geht das Licht hindurch; in letzterem Falle dagegen kreuzen sie sich, so dass der aus dem ersten Turmalinplättchen austretende Strahl auf diejenige Ebene des zweiten Plättchens auftrifft, welche für das Licht unpassirbar ist. Wenn aber zwischen die gekreuzten Turmalinplättchen ein doppeltbrechendes Mineral gebracht wird, dann werden dieselben wieder durchsichtig, weil der eine Lichtstrahl in Folge seiner Refraction in dem eingeschobenen Krystalle in eine andere Ebene des zweiten Turmalinplättchens gelenkt wird, welche das Licht zu leiten vermag. —

Das ganze Geheimniss der sogenannten Polarisation des Lichtes besteht also darin, dass die doppeltbrechenden Minerale in verschiedenen, von ihrer inneren Struktur abhängigen Lagen verschiedenartiges Lichtleitungsvermögen besitzen, und dass, wenn der eine der beiden gebrochenen Lichtstrahlen einen Krystall in der Ebene trifft, die nicht

leitend ist, er natürlicher Weise diesen Krystall nicht durchdringen kann, was aber sofort geschieht, wenn dem Lichte durch Drehung des Krystalles die geeignete, Licht leitende Ebene dargeboten wird. Die Annahme, dass die nach allen Azimuthen stattfindenden Schwingungen des unpolarisirten Lichtes beim Eintritt des letzteren in ein doppeltbrechendes Mineral plötzlich auf zwei, senkrecht auf einander stehenden Schwingungsebenen vertheilt werden, ist ganz ungerechtfertigt und schon deshalb unzulässig, weil das Licht nicht bloss in zwei Ebenen die Krystalle durchdringt, sondern in vielen Ebenen, wie sich aus der Brechung des Lichtes bei Drehung der Krystalle ergiebt, wobei das Licht nicht theilweise verschwindet, sondern nur Intensitätsschwankungen unterworfen ist, wobei aber die Gesamtmenge des in ein oder zwei Strahlen durchgehenden Lichtes unverändert bleibt. Die Annahme, dass die Aethermoleküle in den Krystallen in zwei senkrecht zu einander stehenden Richtungen verschiedene Dichte haben, wäre nur dann gerechtfertigt, wenn das Licht nur in diesen beiden Ebenen hindurchginge, und zwar nur diejenigen Wellen des unpolarisirten Lichtes, welche in den gleichen Ebenen oscillirten, wohingegen alle anderen Wellen reflectirt würden. Dies geschieht aber nicht, was durch die Modification bewiesen wird, welche der Lichtstrahl bei der Drehung des Krystalls erleidet.

Die sogenannte Polarisation des Lichtes, welche der Undulationstheorie zum Siege verholfen hat, lässt sich nach unserer Theorie vollkommen erklären, und zwar einzig und allein aus den durch Experimente festgestellten Erfahrungsthatfachen; aus diesen haben wir unsere Schlüsse direkt gezogen, während die Undulationstheorie aus dem Thatfachenmaterial erst eine hypothetische Unterlage zimmert und auf Grund dieser

dann die Thatsachen erklärt. Wir verwerfen die Krücken der hypothetischen Voraussetzung und gehen auf unseren eigenen, gesunden Beinen.

B. Die Intensität des Lichtes.

Es ist festgestellt, dass die Intensität oder Helligkeit des Lichtes im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung abnimmt, so dass das Licht in doppelter Entfernung nur noch ein Viertel, in der dreifachen Entfernung nur noch ein Neuntel seiner ursprünglichen Helligkeit besitzt. Dies ist unausbleiblich, wenn, unserer Theorie gemäss, das Licht eine bewegte Doppelkraft ist, die den Raum in longitudinaler und transversaler Richtung zu erfüllen bestrebt ist. Je weiter sich das Licht von seiner Quelle entfernt, desto grösser wird der Raum, den es erfüllen kann, weil es sich in Form von Kugelschalen ausbreitet. Denn da die Divergenz der longitudinalen Strahlen mit der Entfernung von der Lichtquelle immer grösser wird, so wird auch die Strahlenbildung, wie wir sie in der Einleitung dieses Abschnittes besprochen haben, ununterbrochen vor sich gehen. Die neu sich bildenden Strahlen entnehmen aber ihr Material den bereits vorhandenen longitudinalen Strahlen, welche infolgedessen nothwendiger Weise geschwächt werden müssen; sie werden gewissermassen mehr und mehr verdünnt. Dass die Abnahme der Lichtintensität im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung stattfindet, erklärt sich aus dem mathematischen Gesetze, zufolge welchem sich die Oberflächen zweier Kugeln zu einander verhalten, wie die Quadrate ihrer Halbmesser. Wenn also ein und dieselbe Lichtquelle ein Mal einen sphärischen Raum von dem Durchmesser x mit Licht erfüllt und das andere Mal einen solchen

von $2x$, so ist die Oberfläche dieser Sphäre selbstverständlich entsprechend grösser als die jener, und infolgedessen muss dieselbe Lichtmenge an der Oberfläche der grösseren Kugel wesentlich verdünnter sein, als an der Oberfläche der kleineren Kugel. Das Licht offenbart in diesem Verhalten eine gewisse Verwandtschaft mit der sogenannten Materie, die, bei gleichem Volumen, umso dichter ist, je schwerer der betreffende Körper ist; analog ist das Licht umso intensiver, seine Kraft umso dichter, je geringer die Entfernung von der Lichtquelle ist.

Welcher Verdünnung das Licht aber fähig ist, lässt sich nur schwer fassen, wenn wir bedenken, dass von den entlegensten, nur mit den stärksten Teleskopen erreichbaren Welten, deren Entfernung von uns nur nach Lichtjahren gerechnet werden kann, das Licht doch noch bis in unsere Regionen dringt. Berücksichtigen wir ferner, dass jene Welten die Lichtherde bilden, von denen aus sich das Licht kugelschalig ausbreitet und Räume erfüllt, deren Radien nach Tausenden oder Millionen von Lichtjahren zählen, dann können wir uns einen Begriff oder vielmehr keinen Begriff davon machen, bis zu welchem Grade das Licht verdünnt werden kann. Ist es aber nicht im höchsten Grade absurd, anzunehmen, dass Aetherwellen, die an sich schon unmessbar klein sind, und deren Schwingungsweiten mit der Entfernung von der Lichtquelle immer geringer werden, sich auf solche unermessliche und unfassbare Entfernungen fortpflanzen könnten? Ich bin der Meinung, dass an der Thatsache, dass das Licht solche Entfernungen zu überwinden vermag, die Wellentheorie zerschellen muss; denn sie vermag dieses Faktum keinesfalls zu erklären. Auch glaube ich, dass die Herren Naturforscher die Rechnung ohne den Wirth gemacht haben, d. h. ohne den Welten-

baumeister, die Weltvernunft oder wie man dieses unbekannte Ding sonst nennen mag; denn eine solche unsinnige, völlig zwecklose Kraftvergeudung, die nicht einmal mit dem relativ eng begrenzten Raum eines Sonnensystems sich begnügte, sondern sich bis in fabelhafte Regionen erstreckte, könnte wahrlich nur die absoluteste Unvernunft zum Urheber haben, und der Hegel'sche Satz, dass „Alles, was ist, vernünftig ist“, wäre glänzend widerlegt.

C. Die Farbenbildung.

Während wir bisher nur die quantitativen Veränderungen des Lichtes besprochen haben, kommen wir nunmehr zu den qualitativen Modificationen, denen das Licht unterworfen ist, und die entschieden wichtiger und interessanter sind, als jene. Es handelt sich hier um die beiden Faktoren: Farbe und Wärme. Indem wir uns die Behandlung der Wärme für den nächsten Abschnitt vorbehalten, wollen wir hier im optischen Theile unseres Buches nur den Farbenerscheinungen unsere Aufmerksamkeit widmen.

Dass es sich bei der Farbe nicht um quantitative, sondern um qualitative Verhältnisse handelt, folgt daraus dass Veränderungen der Intensität einfarbigen Lichtes auf dessen Farbe ohne Einfluss sind. Wenn wir z. B. 5 Strahlen rothen Lichtes mittelst Spiegels auf einen bestimmten Punkt werfen, dann ist der resultirende Lichtfleck fünf mal so intensiv, als wenn wir nur einen dieser 5 Strahlen zur Verfügung gehabt hätten, aber er bleibt roth; die Vermehrung der Lichtmenge hat mithin die Farbe nicht berührt. Wenn andererseits ein Strahl weissen Lichtes durch ein Prisma in einzelne Farben zerlegt wird, dann erfährt das Licht eine qualitative

Veränderung, ohne dass seine Quantität vermehrt oder vermindert worden wäre. Wie dies möglich ist, werden wir unten sehen.

Die Undulationstheorie führt die Farben auf verschiedene Schwingungsarten des Aethers zurück, indem sie jeder Farbe eine besondere Wellenlänge des oscillirenden Aethers zuschreibt, so dass nach ihrer Annahme das rothe Licht durch circa 477 Billionen, das violette Licht durch circa 700 Billionen Schwingungen pro Secunde hervorgebracht wird. Im weissen Lichte sollen nun alle diese einzelnen Schwingungsarten oder Wellensysteme vereinigt sein. So viele Farben ein Sonnenspektrum aufweist, — und das sind mehr als die bekannten sieben Regenbogenfarben, — ebenso viele Elementarstrahlen müssten demgemäss in jedem Sonnenstrahle vorhanden sein. Offen gestanden, eine Theorie, welche zu solchen hypothetischen Voraussetzungen, deren Unnatürlichkeit, ja Absurdität, man geradezu fühlen kann, greift, um Thatsachen erklären zu können, halte ich für erbärmlich, und es ist mir unbegreiflich, wie die Undulationstheorie eine fast universale Geltung hat erlangen können. Sehen wir nun zu, wie sich die Farbenerscheinungen ohne gütige Mitwirkung des Lichtäthers in einfacher und ungezwungener Weise erklären lassen.

Zunächst stellen wir fest, dass jedes Licht eine bestimmte Qualität hat, welche wir durch die Farbe bezeichnen. Die Farbe ist gewissermassen die äussere Erscheinung des Lichtes. Licht ohne Farbe ist ebenso unmöglich, wie ein Mensch ohne Charakter, daher denn auch Lichtmangel Farbenmangel zur Folge hat. Denn das Schwarz ist keine Farbe, sondern bedeutet nur Mangel des Lichtes und der Farbe. Die Farbenempfindungen sind subjektiv, da sie erst durch entsprechende Reizung oder Theilung der Retina zu Stande kommen, wie

Schopenhauer in seiner Farbenlehre, deren Richtigkeit für mich feststeht, nachgewiesen hat. Die qualitative Theilung der Retina ist indessen nur die subjektive Bedingung der Farbenerscheinungen; ihr muss auch eine objektive Bedingung correspondiren, und diese kann nur in dem reizenden Agens, dem Lichte, ihren Sitz haben. Da wir in dem Lichte eine Doppelkraft erkannt haben, die aus longitudinalen und transversalen Strahlen zusammengesetzt ist, so hat es für uns keine Schwierigkeiten, die objektive Bedingung der Farbenerscheinungen aufzufinden: wir führen die Qualität des Lichtes, welche wir als Farbe empfinden, auf dessen Zusammensetzung oder das Verhältniss der positiven zur negativen Lichtkraft zurück, was ebenso einfach als sachgemäss ist.

Im leeren Weltraume bleibt dieses Verhältniss ungestört, weil hier die longitudinale Extension des Lichtes der transversalen Extension *aequivalent* ist, so dass das Licht durch seine Ausbreitung im Raume wohl eine quantitative, nicht aber eine qualitative Veränderung erleidet. Deshalb behält z. B. das weisse Licht, welches unsere Sonne in den Raum hinausstrahlt, seine Farbe unverändert bei, wenn auch seine Intensität in unfassbarer Entfernung von uns auf ein Minimum herabgesunken sein wird. Anders wird die Sache aber, wenn das Licht in durchsichtige Substanzen eintritt, denn dann wird es, wie wir gesehen haben, transversal gedehnt, wodurch seine negative Kraft ebenso viel an Energie gewinnt, als die positive Kraft verliert. Dies ist aber gleichbedeutend mit einer Modification der Qualität des Lichtes, welche in dessen Farbe zum Ausdruck kommen muss. Je grösser die brechende Kraft eines durchsichtigen Mediums ist, desto grösser ist auch die Verschiebung des Verhältnisses beider Lichtkräfte zu einander; mithin werden Substanzen mit verschiedenem

Lichtbrechungsvermögen verschiedene Lichtqualitäten oder Farben erzeugen. Während die Undulationstheorie aus der Synthese der farbigen Strahlen das weisse Licht hervorgehen lässt, führen wir umgekehrt die Farben auf eine Analyse des weissen Lichtes zurück. Nach jener Theorie sind im weissen Lichte alle Farben actuell schon vorhanden, erzeugen in ihrer Gesamtwirkung aber weiss; nach unserer Theorie dagegen sind die Farben im weissen Lichte nur potentia vorhanden und werden unter der Einwirkung der Körperwelt erst gebildet.

Kehren wir nun zu der subjektiven Bedingung der Farbenbildung resp. Farbenempfindung zurück. Vor allen Dingen müssen wir berücksichtigen, dass die beiden Lichtkräfte gleichzeitig auf die Retina einwirken, aber nicht etwa neben einander, sondern in einander, weil auch jene beiden Kräfte sich gegenseitig vollständig durchdringen und demgemäss stets gemeinsam wirken. Die Einwirkung des Lichtes auf die Retina ist demnach eine polarische, indem die longitudinale Kraft positiv, die transversale Kraft negativ reizt. Deshalb nennt Schopenhauer die zur Farbenbildung erforderliche Theilung der Retina sehr richtig eine qualitative.

Im unbeeinflussten Lichte sind dessen beide Kräfte gleich und vermögen daher die Retina in gleichem Grade polarisch zu reizen. Die letztere befindet sich dann in voller Thätigkeit, das Licht erscheint weiss. Wenn dagegen auf die Retina ein Lichtstrahl fällt, der entweder durch Refraction transversal gedehnt worden, oder in welchem auf andere, noch zu besprechende Weise ein Ueberwiegen der negativen Kraft bewirkt worden ist, dann wird die Erregung der Retina eine verschiedenartige sein, indem sie von der im Uebergewicht befindlichen negativen Lichtkraft energischer gereizt wird, als von der energie-ärmeren positiven

Kraft. Infolgedessen steht dem negativen Reize der Netzhaut kein aequivalenter positiver Reiz gegenüber, und deshalb verharrt ein Theil der Retina in Unthätigkeit; es findet qualitative Theilung der Retina statt. Wir dürfen nur nicht ausser Acht lassen, dass die beiden Lichtkräfte nicht räumlich getrennte Stellen der Retina in Thätigkeit versetzen, sondern identische Stellen, was durch die Polarität sowohldes Lichtes, als auch der Substanz der Netzhaut leicht erklärt werden kann. Wenn wir die Schopenhauer'schen Farbenbrüche zu Hülfe nehmen, dann können wir uns von der Wirkung der beiden Lichtkräfte auf die Retina leicht eine anschauliche Vorstellung bilden, welche das Verständniss über Wesen und Ursache der Farben wesentlich erleichtern dürfte. Nach Schopenhauer entsteht

weiss durch $\frac{1}{1}$ Thätigkeit der Retina,

gelb	„	$\frac{3}{4}$	„	„	„
orange	„	$\frac{2}{3}$	„	„	„
roth	„	$\frac{1}{2}$	„	„	„
grün	„	$\frac{1}{2}$	„	„	„
blau	„	$\frac{1}{3}$	„	„	„
violett	„	$\frac{1}{4}$	„	„	„
schwarz	„	0	„	„	„

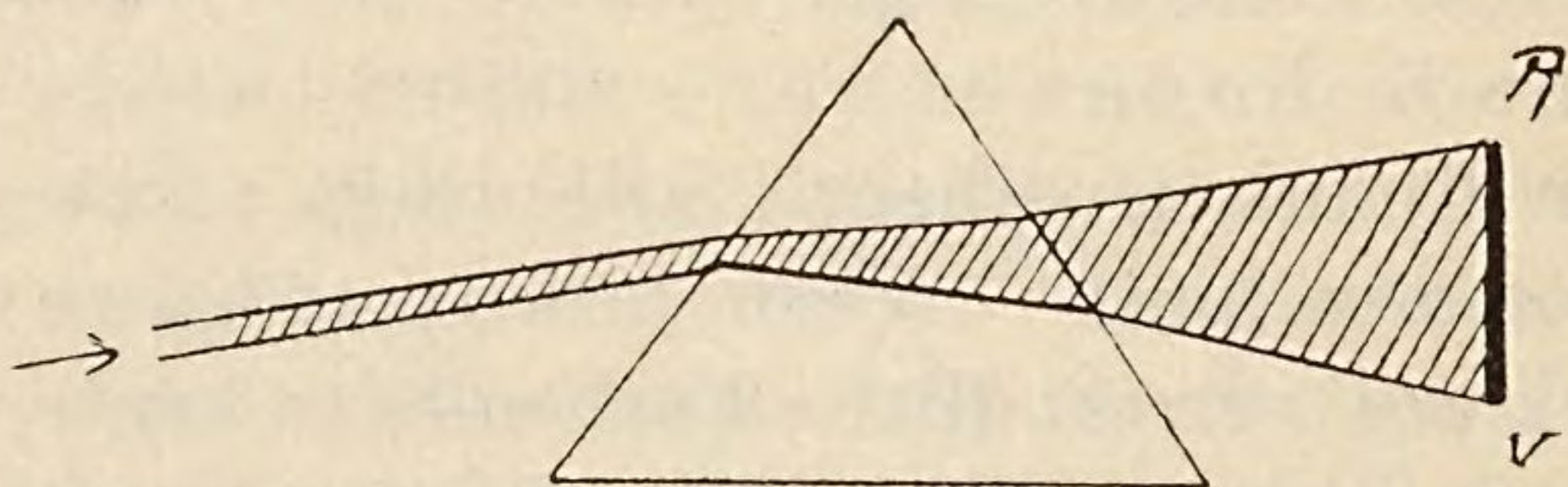
Vorstehende Brüche zeigen die Abnahme der positiven Kraft vom weissen bis zum violetten Lichte; in demselben Verhältnisse, wie diese Kraft abnimmt, nimmt aber die negative Lichtkraft zu, so dass diese im violetten Lichte am intensivsten ist. Aus der Verschiebung der beiden Lichtkräfte lassen sich die Qualitätsunterschiede des Lichtes, die Farben, vollkommen erklären, und zwar in wissenschaftlicherer Weise, als wenn wir die Farben à la Undulationstheorie als gegebene Grössen ansehen, die wir nur zu zergliedern und berechnen brauchen. Wir weisen die qualitativen Unter-

schiede der Farben nach und führen sie auf ein einheitliches Princip zurück, wohingegen sie sich nach der Wellentheorie doch nur als quantitative Unterschiede darstellen. Dass meine Theorie in vollkommenster Harmonie mit Schopenhauer's Farbenlehre sich befindet, ist für mich ein werthvoller Beweis der Richtigkeit meiner Anschauung. Die Anerkennung meiner Theorie muss nothwendiger Weise zur Annahme der Farbenlehre Schopenhauer's führen, welche auf dem Boden der Undulationstheorie allerdings nicht zu ihrem Rechte kommen kann. Wenn Schopenhauer wüsste, dass seine klare, verständliche Farbenlehre heute, 35 Jahre nach seinem Tode, noch immer ein esoterisches Dasein führt, und dass die „Aether-Trommelschläge“ auch heute noch in den Köpfen der Physiker herumspuken, er würde sich wahrscheinlich im Grabe noch zu einem der bei ihm nicht gerade seltenen Zornesausbrüche hinreißen lassen. —

Wir wissen, dass verschiedene durchsichtige Substanzen verschiedenes Lichtbrechungsvermögen besitzen und demzufolge, unserer Theorie gemäss, verschiedene Farben bilden. Wenn wir daher eine Anzahl von Substanzen nehmen, deren jede ein anderes, stärkeres Brechungsvermögen besitzt, dann können wir einen weissen Lichtstrahl in alle Farben verwandeln, wenn wir ihn nach und nach durch die einzelnen brechenden Medien hindurchgehen lassen. Wir erreichen dasselbe aber auch mit Hülfe eines einzigen Mediums, wenn wir diesem eine solche Form geben, dass der durchgehende Lichtstrahl ungleichmässig beeinflusst wird, wobei wir gleichzeitig den Vorthail haben, dass die einzelnen Farbenbilder unmittelbar an einander grenzen, beziehentlich in einander übergehen. Diese Form ist das Jedermann bekannte Prisma, welches das weisse Sonnenlicht

in die sieben Regenbogenfarben roth, orange, gelb, grün, hellblau, dunkelblau und violett auseinander zieht und ein Farbenband erzeugt, welches den Namen Spektrum erhalten hat. Roth liegt an der Spitze, violett an der Basis. Betrachten wir den Querschnitt eines Prismas, Fig. 7, und verfolgen wir einen Lichtstrahl, der durch

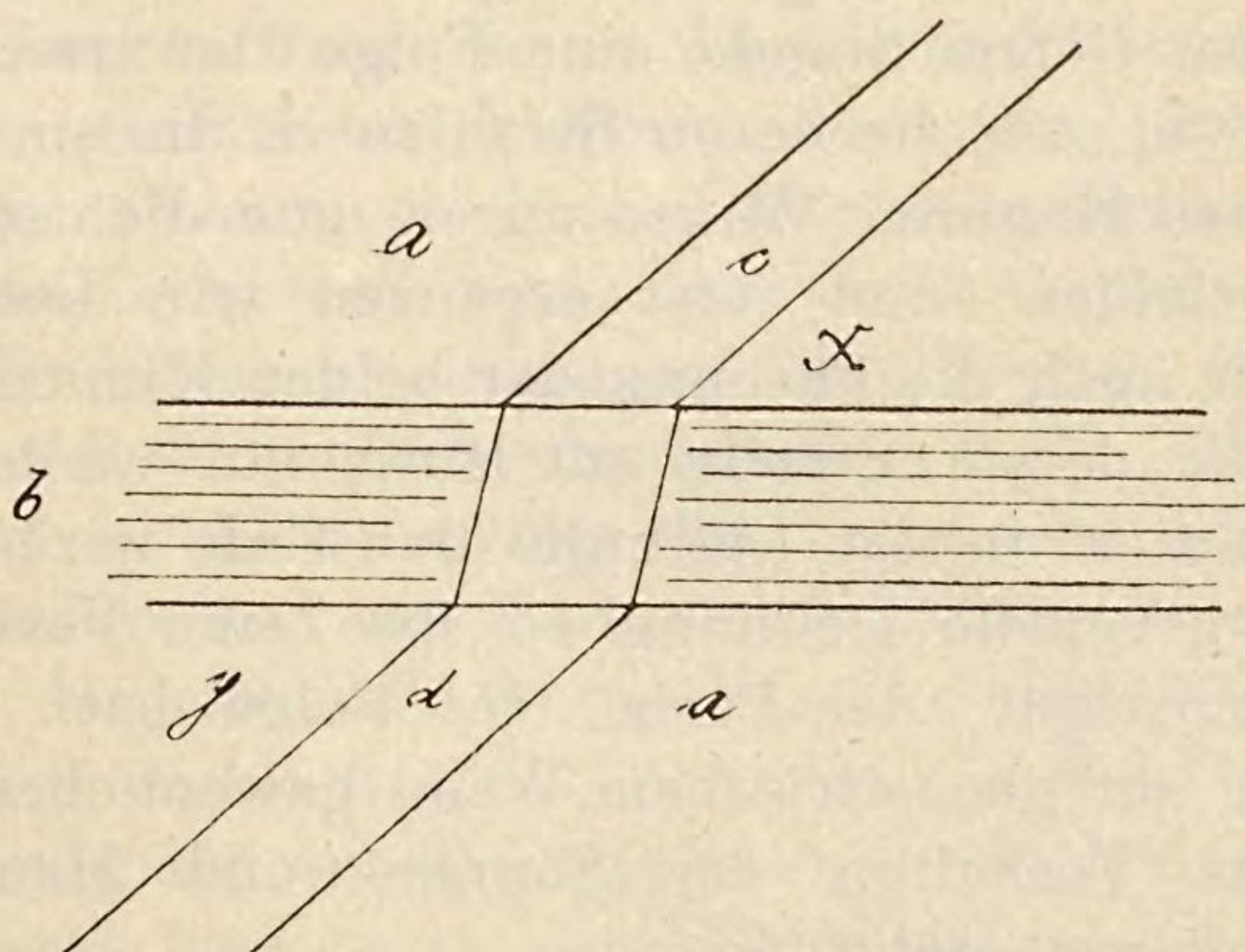
Figur 7.



dasselbe hindurchgeht. Zunächst wird das Licht in der dichteren Substanz des Prismas gebrochen und infolgedessen transversal gedehnt; da aber der obere Saum des Lichtstrahles einen kürzeren Weg durch das Prisma zurückzulegen hat, als der untere Saum, so ist die transversale Dehnung eine ungleichmässige; sie ist, wegen der grösseren Länge des Weges, an der Basis des Prismas grösser, als an dessen Spitze. Denn während der obere Saum des Lichtstrahles aus dem Prisma wieder heraustritt, unterliegt der entgegengesetzte Saum noch dessen transversal dehnendem Einflusse, was zur Folge hat, dass die Verschiebung des Verhältnisses beider Lichtkräfte zu einander, also die qualitative Veränderung des Lichtes, nach der Basis des Prismas zu immer grösser wird. Dies wird durch die Schopenhauer'schen Farbenbrüche bestätigt; denn während die oberen Spektralfarben $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$ Thätigkeit der Retina hervorrufen, sinkt dieselbe in dem brechbareren unteren Theile von der Hälfte bis zu einem Viertel herab. Dass in demselben Verhältnisse die Energie der negativen Kraft aber zunimmt, ist daraus ersichtlich, dass die brechbareren

Farben längere Bilder geben, als die weniger brechbaren Strahlen. Prismen aus verschiedenen Substanzen geben Spektren von verschiedener Länge, woraus folgt, dass das Prisma das Agens ist, welches die Dispersion des Lichtes bewirkt. Dasselbe ergibt sich auch daraus, dass letztere unterbleibt, wenn der brechende Winkel des Prismas zu gross oder zu klein ist. Nach unserer Theorie ist dieses Faktum leicht erklärlich: bei zu grossem oder zu kleinem Brechungswinkel ist der Unterschied der einzelnen Wegestrecken, die der Lichtstrahl

Figur 8.



im Prisma zurückzulegen hat, zu gering, so dass eine merkliche Verschiebung der beiden Lichtkräfte, die *conditio sine qua non* der Dispersion, nicht möglich ist, weshalb solche Prismen keine Spektren liefern.

Desgleichen geben planparallele, durchsichtige Substanzen kein Spektrum, weil sie das Licht gleichmässig transversal dehnen, so dass innerhalb der Substanz das Licht nur einfarbig ist, dagegen beim Austritt aus dem brechenden Medium seine ursprüngliche, weisse Farbe wiedererhält, vorausgesetzt, dass es dann wieder in das erste Medium eintritt. Denn wenn die brechende Substanz *b*, Fig. 8, zwischen dem Medium *a*, etwa Luft, liegt,

dann ist Winkel x gleich Winkel y , und der austretende Strahl d hat denselben Querschnitt, wie der eintretende Strahl c ; mithin hat er auch dieselbe Farbe wie dieser. In der brechenden Substanz selbst hat der betreffende Lichtstrahl allerdings eine andere Farbe, weil er hier in Folge der Refraction eine transversale Dehnung erfahren hat. Hierfür bietet uns die Natur ein Beispiel im Grossen, nämlich an der verschiedenen Färbung, welche Sonne und Mond zeigen, je nachdem sie hoch oder tief am Horizonte stehen. Wir haben schon früher darauf hingewiesen, dass die Vergrösserung der Sonnen- und Mondscheibe bei tiefem Stande eine Folge der transversalen Dehnung sei, welche deren Strahlen in diesem Falle in Folge ihres längeren Weges durch eine dichtere Atmosphäre erleiden, und jetzt ergänzen wir diesen Satz, indem wir auch die Färbung der beiden Himmelskörper, welche mit deren Stande am Horizonte wechselt, auf die Refraction in der Lufthülle der Erde zurückführen, da ja transversale Dehnung eo ipso eine Veränderung der Lichtqualität, der Farbe, zur Folge hat. So wird also unser auf geometrischem Wege gewonnenes Prinzip durch das Verhalten der Sonnen- und Mondscheibe gewissermassen sanktionirt. —

Dass es aber bei der Bildung eines Spektrums weniger auf die Art, als vielmehr auf die Form der brechenden Substanz ankommt, erhellt daraus, dass nur Prismen mit innerhalb bestimmter Grenzen sich bewegendem Brechungswinkel Spektren liefern, was abermals ein Beweis gegen die Undulationstheorie ist. Denn wenn das weisse Licht eine Combination elementarer Strahlen von verschiedener Brechbarkeit wäre, dann müsste letztere doch bei jeder Refraction, ohne Rücksicht auf die Form des brechenden Mediums, zur Geltung kommen, namentlich wenn letzteres hinreichende Dicke hätte.

Dies ist aber nicht der Fall, woraus logischer Weise folgt, dass nicht im Lichte, sondern in den brechenden Medien der Grund der Refractionerscheinungen und der Dispersion zu suchen ist. Die farbigen Strahlen sind demnach nicht Strahlen verschiedener Brechbarkeit, sondern sie sind verschieden gebrochenes Licht.

Wenn die Undulationstheorie darin einen Beweis ihrer Wahrheit erblickt, dass die Spektralfarben durch ein zweites Prisma nicht weiter zerlegt werden, und aus dieser Thatsache vielleicht ein Argument gegen meine Theorie schmieden sollte, so dürfte ihr Triumph doch nur von kurzer Dauer sein, da wir auf Grund unseres Principes nachweisen können, dass eine zweimalige Dispersion nicht möglich ist. Das erste Prisma zerlegt das weisse Licht und verschiebt das Verhältniss beider Kräfte desselben zu einander in der Weise, wie es das Licht durch sich hindurchzuleiten vermag. Diese Verschiebung ist keine willkürliche, sondern eine streng gesetzmässige und wird bestimmt durch die Leitungsfähigkeit der einzelnen Zonen des Prismas. Das weisse Licht wird dadurch den letzteren angepasst und muss daher, wenn ein zweites Prisma in seinen Weg gestellt wird, dieses letztere in ganz derselben Weise passiren, als das erste. Infolgedessen wird das Licht, beziehentlich die einzelnen Farbenbänder, vom zweiten Prisma nicht weiter transversal gespannt, und deshalb kann eine nochmalige Dispersion nicht erfolgen. Die farbigen Strahlen des Spektrums finden in einem zweiten Prisma, in Folge der vom ersten Prisma bewirkten Veränderung der Lichtqualität, ganz genau den Weg vorgezeichnet, den sie zu nehmen haben, um auf die leichteste, am wenigsten Widerstand bietende Weise durch das zweite Prisma hindurchzukommen. Dieser Weg ist aber derselbe, wie im ersten Prisma, und deshalb treten die Strahlen

aus beiden Prismen in gleicher Weise aus; infolgedessen liefern sie in beiden Fällen gleiche Spektren. — Dass dagegen, wenn das aus einem Prisma austretende Licht durch ein zweites, auf die Spitze gestelltes Prisma geht, in Folge der von letzterem ausgeübten transversalen Verdichtung des Lichtes, aus dem zweiten Prisma ein weisser Lichtstrahl hervortreten muss, ist einleuchtend, da ja das zweite Prisma, seiner Stellung wegen, die Wirkung des ersten aufhebt.

Dass die doppelt gebrochenen, sogenannten polarisirten Strahlen grosse Neigung zur Farbenbildung haben, ist eine Folge der Refraction, durch welche sie transversal gedehnt werden; da das Licht durch die doppelte Brechung aber eine wesentliche Schwächung erlitten hat, so erscheinen beide Strahlen in complementären Farben, weil eben jeder für sich zu schwach ist, um ein vollständiges Farbenbild geben zu können.

D. Absorption und Diffusion.

Ausser der Refraction liefert die Absorption des Lichtes seitens der Körperwelt die Bedingung zur Farbenbildung. Wir wissen ja schon, dass die Körper dem Lichte den Weg nicht versperren, sondern ihm zum Theil den Durchgang ganz oder theilweise gestatten; solche Körper nennen wir durchsichtig, beziehentlich durchscheinend. Ausser diesen giebt es noch eine dritte Art, welche das Licht nicht durchdringen kann; dies sind die undurchsichtigen Körper, welche in viel tiefer gehender Weise das Licht beeinflussen, als es die durchsichtigen Körper thun. Der Einfluss der undurchsichtigen Körper auf das Licht steht ausser allem Zweifel, denn nicht allein, dass sie es nach allen Seiten hin zerstreuen, diffundiren, sie verändern auch die Qualität

des Lichtes, da von ihnen das verschiedenfarbigste Licht ausgeht, während doch auf alle das eine weisse Sonnenlicht fällt. Wir müssen nun untersuchen, in welcher Weise die undurchsichtigen Körper bei diesen Erscheinungen mitwirken.

Was zunächst die Entstehung der Farben des diffundirten Lichtes anbelangt, so muss auch hierfür unser Prinzip in Kraft bleiben, zufolge welchem die Farbenbildung auf eine Verschiebung des Verhältnisses beider Lichtkräfte zu einander zurückzuführen ist. Die Refraction kann im vorliegenden Falle aber nicht die Ursache der Farbenbildung sein, weil es sich ja jetzt um Körper handelt, welche das Licht überhaupt nicht hindurchlassen. Die Refraction ist aber auch nicht die einzige Bedingung, unter welcher eine Modification der Lichtqualität möglich ist. Um eine solche herbeizuführen, genügt es offenbar auch, dass dem weissen Lichte ein Theil seiner positiven Kraft entzogen wird, wodurch die negative Kraft eo ipso das Uebergewicht erhält. Das ist aber die Bedingung aller Farbenbildung. Wenn also die opaken Körper statt des auf sie fallenden weissen Lichtes farbiges Licht diffundiren, so müssen wir schliessen, dass sie einen Theil des positiven Lichtes absorbirt haben und nur den restlichen Theil in Verbindung mit dem negativen Lichte diffundiren. Nehmen wir dann noch an, dass das Vermögen der undurchsichtigen Körper, die positive Lichtkraft zu absorbiren, verschieden ist, je nach der chemischen Beschaffenheit der Körper, dann können wir uns auch über den Ursprung des Farbenreichthums in der Natur Rechenschaft geben. Die Absorption des Lichtes seitens undurchsichtiger Substanzen ist aber umso leichter möglich, je grösser der Widerstand ist, den dieselben dem eindringenden Lichte entgegensetzen. Zeigen schon die durchsichtigen

Substanzen grosse Unterschiede in dieser Beziehung, so steigert sich dieser Widerstand in den undurchsichtigen Körpern bis zur vollständigen Hemmung der Lichtbewegung. Diese kommt in den betreffenden Körpern zum Stillstand, das Licht wird absorbirt, und dies hat eine Verschiebung der beiden Kräfte des nicht absorbirten Lichtes zur Folge, worauf sich die Entstehung der Farben undurchsichtiger Substanzen gründet

Wie kommt nun aber die Diffusion des Lichtes zu Stande? Um uns unsere Betrachtungen so viel wie möglich zu erleichtern, nehmen wir an, dass nur das positive Licht von den undurchsichtigen Körpern absorbirt werde und zwar in dem Masse, als deren Absorptionsvermögen entspricht. Wenn demnach ein Körper einen Theil der positiven Kraft des auf ihn fallenden weissen Sonnenlichtes absorbirt, dann findet an seiner Oberfläche eine ähnliche Lichtspaltung statt, wie bei der mit Reflexion verbundenen Refraction, nur mit dem Unterschiede, dass in letzterem Falle beide Lichtkräfte, in ersterem Falle aber nur die positive Kraft, resp. ein Theil derselben, in den Körper eindringt. In Folge dieser Absorption hat die transversale Kraft in dem nicht absorbirten Lichte offenbar das Uebergewicht erlangt, was nicht allein die Ursache der Farbenbildung, sondern auch der Diffusion ist. Letztere kann ebenso wenig von dem Körper bewirkt werden, wie die Reflexion, vielmehr ist der Grund beider Phänomene in der dynamischen Lichtbewegung zu suchen. Sowie nun bei der Refraction das Ueberwiegen der negativen Lichtkraft eine transversale Dehnung des Lichtbündels zur Folge hat, in ähnlicher Weise wird sich jene Kraft in dem nicht absorbirten Lichte, welches in Folge der Absorption eine Privation an positiver Kraft erfahren hat, bethätigen. Die negative Kraft dehnt deshalb die nicht absorbirte

positive Kraft transversal, während diese jene in longitudinaler Richtung mit sich fortreisst. Da die transversale Kraft nach allen Azimuthen wirkt, und der in Rede stehende Process nicht in einem dichteren Medium vor sich geht, wie die Refraction, und überdies das Vorherrschen der negativen Lichtkraft eine Zerreiſsung oder Dehnung des auffallenden Lichtes ermöglicht, so findet die Lichtdiffusion weder in derselben Ebene statt, in welcher der auffallende Strahl liegt, noch unter einem dem Einfallswinkel gleichen Winkel. Die Lichtdiffusion erfolgt vielmehr in allen möglichen Ebenen und unter allen möglichen Winkeln in derselben Weise, wie die Ausstrahlung des Lichtes von selbstleuchtenden Körpern aus.

Als *conditio sine qua non* der Diffusion ist die Absorption eines Theiles der positiven Lichtkraft seitens des undurchsichtigen Körpers anzusehen; denn wenn eine Absorption nicht erfolgt, dann wird das Licht nicht diffundirt, sondern reflectirt, weil eben in diesem Falle das Verhältniss beider Lichtkräfte zu einander keine Modification erfährt und das negative Licht demzufolge nicht das Uebergewicht erlangt. Sobald aber ein Theil der positiven Lichtkraft von einem undurchsichtigen Körper absorhirt wird, tritt auch sofort Diffusion in Verbindung mit Farbenbildung ein, weil durch die Absorption ein Theil der negativen Lichtkraft entbunden wird, die nunmehr ihren Einfluss auf die nicht absorbirte positive Lichtkraft geltend macht.

Zu bemerken ist noch, dass die Lichtdiffusion nicht auf einen einmaligen Vorgang beschränkt ist, sondern dass das Licht wiederholt diffundirt werden kann, andernfalls z. B. die Wohnungen der Menschen, welche dem direkten Sonnenlichte meistens gar nicht zugänglich sind, von den Segnungen des Lichtes grösstentheils ganz

ausgeschlossen sein würden. Dass mit der wiederholten Diffusion die Intensität des Lichtes entsprechend geschwächt wird, ist nach dem, was wir im Kapitel B über die Intensität gesagt haben, einleuchtend; denn da mit jeder Diffusion eine Zerlegung des Lichtes in unzählige, nach allen Seiten sich ausbreitende Strahlen verknüpft ist, so muss nothwendiger Weise eine bedeutende Lichtverdünnung oder Intensitätsabnahme statthaben.

E. Der Absorptions-Gegenstrom.

Nachdem wir im Vorhergehenden gesehen haben, dass die undurchsichtigen Körper einen mehr oder weniger grossen Theil des auf sie fallenden Lichtes absorbiren, drängt sich jetzt uns die Frage auf, was denn mit dem von den Körpern absorbirten Lichte geschieht. Nach der Undulationstheorie, welche die Absorption ja auch zugiebt, bleibt nichts Anderes übrig, als die Schwingungen des zwischen den Körperatomen vertheilten Lichtäthers zur Ruhe kommen zu lassen. Dies ist zwar eine sehr einfache Antwort auf unsere obige Frage, mit welcher ich mich aber nicht zufriedengeben kann, weil sie eine Kraftvernichtung lehrt, die dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft nicht entspricht. Da wir überhaupt die Undulationstheorie verwerfen und noch viel weniger an eine Vernichtung des absorbirten Lichtes glauben können, so müssen wir suchen, ob sich die Frage, was mit dem absorbirten Lichte geschieht, nicht in einer Weise beantworten lässt, dass auch dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft Genüge gethan wird.

Die Metamorphose des Lichtes in Wärme lassen wir hier unberücksichtigt, da diese erst im nächsten Abschnitte zur Besprechung kommen kann. Vorläufig beschäftigen wir uns nur mit der Absorption des diffusen,

nicht wärmenden Lichtes, wie es die volle Mondscheibe im Grossen liefert.

Wenn irgend ein farbiger, undurchsichtiger Körper zwölf Stunden lang dem Einflusse des Lichtes ausgesetzt ist und demzufolge während dieses Zeitraumes ununterbrochen Licht absorbiert, so muss er nach Verlauf dieser zwölf Stunden ein ganz beträchtliches Quantum positiver Lichtkraft aufgenommen haben. Diese Kraft, welche ja durch die Absorption nicht vernichtet wird, sondern nur eine andere Form annehmen würde, unter welcher sie im Körper wirkte, würde sich sicherlich bald in sehr merkbarer Weise bethätigen und den Körper einer raschen Transformation oder Modification entgegenführen. Wir können jedoch nichts dergleichen constatiren und müssen daher, weil an eine Vernichtung des absorbierten Lichtes nicht zu denken ist, annehmen, dass die undurchsichtigen Körper das absorbierte Licht oder eine diesem äquivalente Kraftmenge auf irgend eine Weise wieder abgeben. So sonderbar diese Annahme beim ersten Anblicke auch erscheinen mag, sie ist nicht von der Hand zu weisen, und ist jedenfalls begründeter, als die andere, dass die Aetherschwingungen in den undurchsichtigen Körpern zur Ruhe kommen.

Wenn wir, unseren späteren Erörterungen vorgreifend, das zur Absorption kommende, also von seiner negativen Schwesterkraft losgetrennte, positive Licht als eine Art elektrischen Stromes auffassen, dann können wir, ganz in Uebereinstimmung mit den im Gebiete der Elektrizität geltenden Naturgesetzen, annehmen, dass das zur Absorption kommende positive Licht einen entgegengesetzt gerichteten, gleichnamigen Induktionsstrom erzeugt. Dieser tritt aus dem Körper aus und verbindet sich an dessen beleuchteter Oberfläche mit dem nicht absorbirten, zur Diffusion kommenden Lichte und wird mit diesem

diffundirt. Da dieser Absorptions-Gegenstrom erst durch das in den Körper eindringende positive Licht erzeugt wird, er mithin erst aus dem Körper austritt, wenn an dessen Oberfläche bereits das Licht diffundirt worden ist, durch dessen absorbirten Bestandtheil der Gegenstrom erzeugt wurde, so leuchtet ein, dass die Diffusion des Lichtes, welche ja auf das Ueberwiegen der negativen Lichtkraft zurückzuführen ist, durch den Absorptions-Gegenstrom in keiner Weise beeinträchtigt wird. Dieser letztere ist dem absorbirten Lichte äquivalent und ersetzt dieses mithin in dem diffundirten Lichte; dagegen verhält er sich passiv in Bezug auf unsere Retina, da ja sonst die ganze Natur das weisse Licht zurückstrahlen würde, das sie von der Sonne empfängt. Statt dessen wirkt aber nur der ursprüngliche, nicht absorbirte Bestandtheil der positiven Kraft des Lichtes, während der Gegenstrom sich neutral zur Retina verhält, so dass die durch die Absorption bewirkte Farbenbildung aufrechterhalten bleibt. Die Annahme eines im diffundirten Lichte vorhandenen neutralen Absorptions-Gegenstromes macht aber umso weniger Schwierigkeiten, als auch im Spektrum ultraroth und ultraviolette Strahlen vorhanden sind, die wir sinnlich nicht wahrnehmen können, die also auch Retina und Sehnerven nicht in Thätigkeit versetzen. Auch ist dieser Lichtinduktions- oder Absorptions-Gegenstrom keineswegs identisch mit der positiven Lichtkraft, sondern er ist eine Modification dieser letzteren, woraus sich seine Neutralität in Bezug auf unser Sehorgan eigentlich schon ergibt.

Bei der Besprechung der elektrischen Erscheinungen werden wir sehen, dass die auseinander getretenen oder polarisirten (nicht zu verwechseln mit dem fälschlicher Weise so genannten, doppelt gebrochenen Lichte!) Lichtkräfte mit der positiven und negativen Elektricität

identisch sind. Wenn daher an der Oberfläche eines opaken Körpers ein Theil des auffallenden positiven Lichtes sich vom Joche der negativen Lichtkraft befreit und in den Körper eindringt, dann haben wir einen elektrischen Strom, welcher in dem Körper einen entgegengesetzt gerichteten Induktionsstrom hervorruft, der bei seinem Austritte aus dem Körper durch die negative Kraft des nicht absorbirten Lichtes paralysirt wird, so dass er seine elektrische Natur einbüsst. Auf diese Weise erklären wir aber den Lichtabsorptions-Prozess ganz auf Grundlage des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft, indem wir die in dem Körper zur Ruhe kommende dynamische Bewegung des absorbirten Lichtes auf einen durch letzteres inducirten Gegenstrom übertragen.

Dass wir von den Wirkungen dieses Gegenstroms nichts gewahr werden, spricht durchaus nicht gegen seine Existenz. So ist z. B. auch die Elektrizität sinnlich nicht wahrnehmbar, wenn wir sie nicht in andere Kräfte, wie Wärme, Licht, mechanische Arbeit, umsetzen. Könnte dieser Absorptions-Gegenstrom nicht etwa in irgend welchen Beziehungen zu den elektrisch-magnetischen Vorgängen in der atmosphärischen Hülle der Erde stehen, über welche wir uns noch sehr im Dunkeln befinden, das die materialistische Naturforschung mit ihren ewigen Schwingungen, ihren hin und her tanzenden Atomen und ihren den Geist jeder Einsicht beraubenden Berechnungen auch nicht zu erhellen vermag? Ja, ich werde es sogar wagen, den Absorptions-Gegenstrom zur Erklärung der akustischen Erscheinungen heranzuziehen, worüber später.

Die Lichtabsorption, die wir jetzt in Verbindung mit der Diffusion kennen gelernt haben, versetzt uns thatsächlich in eine grosse physische Finsterniss, zu

welcher sich in vielen Fällen noch eine nicht geringere geistige Finsterniss hinzugesellt, in welcher sich sonderbarer Weise gerade die sogenannten Aufgeklärten befinden, welche in der modernen materialistischen Naturwissenschaft das allein seligmachende Evangelium erblicken. Betrachtungen, wie die in dem gegenwärtigen Kapitel angestellten, sollten uns aber doch vor blindgläubigem Nachbeten der materialistischen Dogmen hüten, namentlich aber vor der Anmaassung, in welche die Vertreter dieser Lehren gern verfallen. Dieser Anmaassung gegenüber, welche die Welt schon bis zu ihren letzten Principien erklärt zu haben sich einbildet, nimmt sich die Erkenntniss, dass nur der kleinste Theil des den Planeten treffenden Sonnenlichtes unserer sinnlichen Wahrnehmung dient, während der bei weitem grössere Theil des Lichtes durch einen in Bezug auf unser Sehorgan neutralen Gegenstrom ersetzt wird, doch sehr sonderbar aus. In Folge dieser Dämpfung des Lichtes muss uns die Natur wesentlich ärmer erscheinen, als wenn wir auch für den Gegenstrom empfänglich wären. Dadurch sind aber unserer empirischen Erkenntniss enge Schranken gezogen, die auch der dem Gotte „Kraft und Stoff“ (Variante „Schwingung und Atom“) huldigende Materialist nicht zu durchbrechen vermag, was er übrigens auch gar nicht versucht, weil er in eitler Verblendung diese Schranken überhaupt nicht wahrnimmt. Würde aber die Substanz unserer Retina und des optischen Nerven plötzlich derart verfeinert werden, dass sie auch von dem Absorptions-Gegenstrom erregt werden könnte, dann würden wir in einer lichtvolleren Welt stehen, als jetzt, und der ganze materialistische Schwindel, welcher durch die moderne Naturwissenschaft wesentlich gefördert wird, würde klar zu Tage liegen. Jedenfalls lässt meine Lichttheorie der philosophischen

Spekulation ein weites Feld, was abermals zu meinen Gunsten und gegen die Undulationstheorie spricht, was Jeder anerkennen wird, der überhaupt philosophischer Spekulationen fähig ist.

F. Inflexion und Interferenz.

Aus den Beugungserscheinungen ersehen wir zunächst, dass in dem durch eine feine Oeffnung fallenden Lichtstrahle die transversale Kraft die Oberhand über die longitudinale Kraft erlangt hat, was sich einestheils aus der Form des gebeugten Lichtes, andernteils daraus ergibt, dass weisses Licht bei der Beugung in Farben zerlegt wird. Diese beiden Umstände lassen darauf schliessen, dass die Beugung durch Refraction zu Stande kommt, welche sowohl transversale Dehnung, als auch Farbenbildung zur Folge hat. Nun fragt es sich aber, wo ist das brechende Medium? Hierauf könnte man vielleicht antworten, dass dieses die innerhalb des Spaltes befindliche Luft ist, welche sich in einem dichteren Zustande befindet, als die übrige Luft, weil, wie bekannt, alle Körper die Luft an ihrer Oberfläche verdichten. Ich halte diese Erklärung jedoch für ungenügend und suche deshalb den brechenden Faktor im Lichte selbst.

In der Einleitung dieses Abschnittes habe ich bereits darauf hingewiesen, dass, wenn zwischen zwei radialen Lichtstrahlen Divergenz eintritt, die transversale Lichtkraft einen Theil der longitudinalen Strahlen bricht und unter einem spitzen Winkel von dem bisherigen Wege ablenkt. Diese Ablenkung ist aber eine beschränkte, weil sie von den benachbarten Strahlen aus gleichzeitig erfolgt und deshalb nicht weiter geht, als bis die transversalen Kräfte der benachbarten Strahlen zusammenstossen. In dem den Weltraum durchflutheten Lichte

findet daher ununterbrochen Lichtbrechung statt, welche durch die negative Lichtkraft bewirkt wird und durch fortwährende Bildung neuer Strahlen die Entstehung lichtleerer Zwischenräume im Weltraume verhindert. Wenn nun aber das Licht durch eine feine Oeffnung oder Spalte in einen dunkelen Raum tritt, dann findet die transversale Lichtkraft, welche ja auch nach dem Durchgange des Lichtes durch die Spalte ihre brechende, strahlenbildende Eigenschaft fortbehält, innerhalb des dunkelen Raumes an der Peripherie des Lichtstrahles offenbar keinen Widerstand an der strahlenbildenden Kraft des Nachbarstrahles, weil ein solcher hinter dem Spalt nicht existirt. Infolgedessen kann die negative Lichtkraft des durch den Spalt hindurchgegangenen Strahles sich in erhöhtem Maasse bethätigen, und dies geschieht durch die Bildung einer Anzahl neuer Strahlen, welche aber nach aussen zu immer mehr an Intensität verlieren, weil sie ja nur von einer Seite aus gebildet werden, nämlich von dem Hauptstrahle aus, welcher am intensivsten ist, wohingegen dessen Begleiter, je weiter sie von jenem abliegen, entsprechend schwächer werden, weil der einzelne Nebenstrahl ein Kind seines Nachbarstrahls ist und sich auf dessen Kosten gebildet hat. Je enger der Spalt ist, desto breiter sind die einzelnen Lichtbänder und die dieselben trennenden lichtleeren Zonen, wohingegen beide schmaler werden, wenn der Spalt breiter wird. In letzterem Falle ist die Anzahl und die Divergenz der einzelnen durch den Spalt gehenden Strahlen grösser, als im ersteren Falle, und dadurch wird die transversale Kraft mehr eingeschränkt, bis sie, bei einer gewissen Breite des Spaltes, nicht mehr anders wirken kann, als im freien Weltraume.

Unsere Theorie der Inflexion des Lichtes erklärt auch sachgemäss die Thatsache, dass, entgegen dem

Dispersionsgesetze, das rothe Licht am meisten, das violette Licht am wenigsten gebeugt wird. Im blauvioletten Licht ist nämlich die transversale Lichtdehnung an sich schon viel bedeutender, als in dem roth-gelben Lichte, und hieraus ist es wohl erklärlich, dass letzteres bei der Beugung mehr transversal gebrochen werden kann, als jenes. Bei homogenem, farbigem Lichte tritt ja keine Qualitätsveränderung ein, sondern nur eine quantitative Lichttheilung, wobei der Lichtstrahl gewissermassen zersplittert wird und in einzelne, abgesonderte Strahlen zerfällt, wohingegen mit der Beugung des weissen Lichtes auch Dispersion verbunden ist. Hierbei findet eine Verschiebung des Verhältnisses beider Lichtkräfte statt, und deshalb zerfällt das gebeugte weisse Licht nicht in einzelne, von lichtleeren Zonen umgebene Lichtbänder, sondern bildet ein zusammenhängendes Farbenband. So wenig ein farbiger Lichtstrahl durch ein zweites Prisma weiter zerlegt wird, ebenso wenig findet bei der Beugung farbigen Lichtes eine Veränderung dessen Qualität statt. Einfarbiges (nicht weisses) Licht wird bei der Beugung nicht transversal gedehnt, sondern einfach bloss gebrochen, und deshalb bildet sich in diesem Falle kein zusammenhängendes Lichtbild, sondern einzelne Lichtstreifen oder Ringe, welche durch lichtleere Zonen von einander getrennt sind. Diese letzteren kommen also keineswegs durch Interferenz zu Stande, wie die Undulationstheorie lehrt, sondern einfach durch Intermittenz.

Wir leugnen die Interferenz des Lichtes überhaupt, schon deshalb, weil, wenn sie wirklich stattfände, sie in ganz anderer Weise sich bemerkbar machen und zum mindesten das Licht der fernen Fixsterne und lichtschwachen Nebelflecke vernichten würde. Denn eine solche an's Wunderbare grenzende Lichtdurchdringung,

wie sie im Weltraume thatsächlich vor sich geht, wäre ganz unmöglich, wenn ein Lichtstrahl resp. eine Lichtwelle durch Interferenz ausgelöscht werden könnte. Vor allen Dingen müsste Interferenz dann eintreten, wenn ein Lichtstrahl senkrecht auf eine spiegelnde Fläche fällt, weil in diesem Falle die Wellen des reflectirten Strahles durch diejenigen des einfallenden Strahles paralysirt beziehentlich vernichtet werden würden. Dies geschieht aber nicht; vielmehr beweist das Spiegelbild, dass die senkrecht zurückgeworfenen Strahlen durch die in derselben, aber umgekehrten Richtung einfallenden Strahlen in keiner Weise beeinträchtigt werden. Sowie das Licht die sogenannten durchsichtigen Substanzen durchdringt, so vermag es auch sich selbst, und zwar in vollkommenster Weise, zu durchdringen, ohne dass irgend eine Störung oder Unterbrechung oder gar Vernichtung zu verzeichnen wäre. Wenn die Herren Naturforscher glauben, aus den sogenannten Interferenzerscheinungen auf die Richtigkeit der Undulationstheorie schliessen zu können, so sind sie gewaltig im Irrthume, denn zunächst müssen sie doch erst nachweisen, dass es sich wirklich um Interferenzen handelt, (was ich eben bestreite); statt dessen argumentiren sie einfach so, dass, wenn das Licht auf Aetherschwingungen beruht und ein Wellenberg mit einem Wellenthal zusammenfällt, ein Knotenpunkt, Interferenz, entstehen muss, — und siehe da, bei der Beugung des Lichtes finden sich zwischen den Farbenbändern lichtleere Zonen vor, zu deren Erklärung man schon die Interferenzhypothese in der Tasche hat, ergo ist die Undulationstheorie bewiesen. — Wenn nun aber die Interferenz sich als Intermittenz entpuppt? Was dann? — In ihrer Freude über die vermeintliche Bestätigung der Oscillationshypothese durch die angeblichen

Interferenzerscheinungen haben es die Naturforscher ganz unterlassen, zu untersuchen, ob es sich auch wirklich um Interferenz handelt; sie halten sie, durch ihre Aetherhypothese geblendet, einfach a priori für Interferenzen, während bei unbefangener Beurtheilung dieses Phänomen die Annahme viel näher liegt, dass dasselbe durch Lichtspaltung zu Stande kommt. Auf photometrischem Wege hätte diese Frage übrigens schon längst beantwortet werden können; denn wenn, was ich behaupte, die Intensität des gebeugten Lichtes derjenigen des ungebeugten Lichtstrahls gleich ist, dann ist es um die Interferenz geschehen.

G. Röntgens X-Strahlen.

Die Entdeckung einer neuen Art Lichtstrahlen durch Herrn Professor Röntgen ist gerade noch rechtzeitig gekommen, um in dieser Schrift noch eine kurze Besprechung finden zu können. Dass ich die Hypothese einer neuen Schwingungsebene oder longitudinaler Aetherschwingungen von vornherein verwerfe, ist angesichts meiner Polemik gegen die Uudulationstheorie selbstverständlich; deshalb brauche ich mich auch über die Zulässigkeit einer solchen Hypothese nicht weiter zu verbreiten. Ueberdies wird durch Vermehrung der Hypothesen ein Problem weder durchsichtiger, noch einfacher, und ist es wirklich besser, einzugestehen, dass man eine Erscheinung nicht erklären könne, als dass man eine Hypothese der Erscheinung anpasst und dann letztere erklären zu können vorgiebt. Die Entdeckung der X-Strahlen ist übrigens noch zu neu, als dass schon jetzt ein endgültiges Urtheil darüber möglich wäre; nach dem vorliegenden Materiale glaube ich aber, die neu entdeckten Strahlen auf Grundlage meiner Lichttheorie

erklären zu können, ohne zu einer Hypothese oder einem neuen, bis jetzt noch unbekannt gebliebenen Gesetze meine Zuflucht nehmen zu müssen.

Wenn ein Lichtstrahl in ein dichteres Medium übertritt, dann wird er dem Einfallslothe zu gebrochen, wobei er auf Kosten seiner longitudinalen Kraft transversal gedehnt wird. Tritt er dagegen aus einem dichten Medium in ein weniger dichtes, z. B. aus Wasser in Luft, dann findet der umgekehrte Process statt. Der Lichtstrahl wird vom Einfallslothe ab gebrochen und transversal verdichtet, wodurch die positive Lichtkraft an Energie gewinnt. Bei diesem Vorgang wird also die Energie der positiven Lichtkraft zu Ungunsten der negativen Kraft verstärkt, und das Verhältniss der beiden Lichtkräfte zu einander wird im entgegengesetzten Sinne verschoben, wie bei der Refraction. Da es sich in solchen Fällen aber um bereits gebrochenes Licht handelt, so wird bei dessem Uebertritt in ein weniger dichtes Medium nur das ursprüngliche Verhältniss seiner beiden Kräfte zu einander wiederhergestellt, so dass von einem Ueberwiegen der positiven Kraft über die negative keine Rede sein kann. Sowie nun aber diese das Uebergewicht über jene nicht allein durch Refraction, sondern auch in Folge von Absorption positiver Kraft seitens undurchsichtiger Körper erlangen kann, so ist es sicherlich auch möglich, dass das Licht durch Absorption eine Privation an negativer Kraft erfährt. In diesem Lichte würde also die longitudinale Kraft entschieden die Oberhand haben, und dies müsste dem Lichte Eigenschaften verleihen, die denen des transversal gedehnten Lichtes entgegengesetzt sein müssten. Wir können daher a priori auf einige Eigenschaften jenes Lichtes schliessen.

Das transversal gedehnte Licht besitzt eine mehr oder weniger grosse Affinität zur Körperwelt, in Folge welcher es gebrochen wird, wobei seine Qualität eine Veränderung und seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit eine Beschränkung erleidet. In dem mit positiver Kraft übersättigten Lichte dagegen muss, wegen des Uebergewichtes der positiven Kraft, die Geschwindigkeit entsprechend grösser sein, weshalb die Körperwelt einen weit geringeren Einfluss auf solches Licht haben wird. Infolgedessen wird nicht nur die Refraction wesentlich beschränkt oder ganz aufgehoben sein, sondern es werden auch die Grenzen der Undurchdringlichkeit für dieses Licht weitere sein, als für gewöhnliches Licht. Durch Substanzen, in denen letzteres gebrochen wird, wird das an positiver Kraft reichere Licht geradlinig hindurchgehen, ebenso wie durch manche andere Körper, welche für das gewöhnliche Licht undurchdringlich sind. Haben wir da nicht die Röntgen'schen X-Strahlen vor uns? Dieselben zeigen in der That ein solches Verhalten, wie das Licht, das eine Privation an negativer Kraft erlitten, offenbaren müsste. Diese Privation könnte durch die Glasröhre des Crookes'schen Apparates bewirkt werden, weil Glas eine lebhafte Absorption des ultravioletten Lichtes ausübt, also jenes Lichtes, in welchem, nach meiner Theorie, die negative Lichtkraft ganz bedeutend im Uebergewichte sich befindet. Der in der Röhre wahrscheinlich zurückbleibende Quecksilberdampf dürfte einen wesentlichen Antheil an der Ausscheidung negativer Kraft aus den Kathodenstrahlen haben. Dass das Licht, welches, wie im Vorstehenden ausgeführt, eine der Refraction und Dispersion entgegengesetzte Qualitätsveränderung erfahren hat, entsprechend modificirte Eigenschaften zeigen muss, ist selbstverständlich; die Röntgen'schen X-Strahlen liefern uns nun den

empirischen Beweis der Existenz eines derartigen Lichtes, und es bedarf nur noch des experimentellen Nachweises, dass die Geschwindigkeit der X-Strahlen grösser sei, als die des gewöhnlichen Lichtes, um mich von der Richtigkeit meiner Theorie der Röntgen'schen X-Strahlen zu überzeugen.

Ich glaube in diesen wenigen Zeilen den Beweis geliefert zu haben, dass man eine neue Erscheinung sehr wohl ohne Zuhülfenahme neuer Hypothesen erklären kann, wenn man ein hypothesenfreies, ganz auf Erfahrungsthatfachen sich stützendes Princip zur Hand hat. Ja, ein solches Princip wird sich gerade darin bewähren, dass es sich auch auf neue Erscheinungen anwenden lässt, wohingegen die Unzulänglichkeit der aus den Erscheinungen abgeleiteten Hypothesen klar zu Tage tritt, wenn letztere zur Erklärung neuer Phänomene nicht ausreichen. Sich dann mit einer neuen Hypothese zu behelfen, ist jedenfalls eine missliche Sache. Unsere Theorie vermag die neuen Strahlen in einfacher und sachgemässer Weise zu erklären, ja die in Rede stehende Entdeckung hätte sogar bis zu einem gewissen Grade theoretisch anticipirt werden können, wobei es sich dann nur um die Bedingungen gehandelt hätte, unter welchen sie zu verwirklichen gewesen wäre.

Wenn die Röntgen'sche Entdeckung in unserer von der Praxis und Technik beherrschten Zeit für die Menge auch nur einen praktischen Werth hat, so bietet sie dagegen dem Theoretiker eine schätzenswerthe Bereicherung seines Materials, dessen Bearbeitung ihm obliegt. Ich habe letztere, soweit das geringe Material gestattet, bereits vorgenommen, und zwar mit Hülfe meines gewöhnlichen Handwerkszeuges, d. h. meines Grundprincipes, das sich hierbei vollkommen bewährt

hat. Die Undulationstheorie dagegen muss sich erst ein neues Werkzeug hierzu, nämlich eine neue Hypothese, schmieden, ehe sie an die Arbeit gehen kann; ob aber ihr Resultat ein gleich befriedigendes sein wird, wie das unserige, bleibt abzuwarten.

III.

Die Metamorphose des Lichtes.

A Die Wärme.

In dem Kapitel „Absorption und Diffusion“ haben wir der Einfachheit halber angenommen, dass nur die positive Lichtkraft in die undurchsichtigen Körper eindringe und von ihnen absorbiert werde, weil dies zur Erklärung der Farbenbildung ausreichend ist. Nun wissen wir aber, dass das Licht, wie z. B. das der Sonne, nicht bloss leuchtet, sondern auch wärmt, dass dies aber nur von direktem Lichte gilt, da diffundirtes Licht keiner Wärmeentwicklung fähig ist. Die Absorption positiver Lichtkraft allein kann daher die Wärmeentwicklung nicht bewirken, da sie sonst auch im diffusen Lichte eintreten müsste. Inzwischen stimmen wir mit der Undulationstheorie darin überein, dass wir die Wärme als eine Metamorphose des Lichtes ansehen und das Vorhandensein besonderer Wärmestrahlen im direkten Lichte verneinen; über das Wie gehen unsere Wege aber weit auseinander.

Die Körper besitzen, wie bereits erwähnt, eine mehr oder weniger grosse Affinität zum Lichte, vermöge welcher sie es entweder brechen oder absorbiren. Sowie nun von der Brechung beide Lichtkräfte betroffen werden, so werden auch beide von den undurchsichtigen Körpern absorbirt. In dem Kapitel „Der Absorptions-Gegenstrom“ haben wir gesehen, dass das absorbirte, positive Licht einen Gegenstrom inducirt, wodurch das Kräftegleichgewicht des Körpers aufrecht erhalten wird. Was geschieht nun aber mit dem absorbirten negativen Lichte?

Beide Lichtkräfte haben eine gewisse Affinität zu einander, vermöge welcher sie sich anziehen, so dass sie trotz ihrer entgegengesetzt gerichteten Bewegung nicht auseinandertreten, sondern stets in innigster Verbindung mit einander bleiben. Ihre dynamische Bewegung ist aber grösser, als ihre Affinität, und deshalb findet letztere im freien Raum keine Befriedigung, sondern wird von der ungeheueren dynamischen Bewegung überwunden. Wenn nun aber das Licht in einen undurchsichtigen Körper eindringt und hier zur Absorption kommt, dann wird die Lichtbewegung zum Stillstand gebracht; jetzt können die beiden Lichtkräfte ihre gegenseitige Affinität befriedigen, sie neutralisiren sich und bilden — Wärme. Die dynamische Bewegung des Lichtes, welche in den undurchsichtigen Körpern zur Ruhe kommt, wird latent, d. h. aber, sie nimmt andere Form an, unter welcher sie nun wirkt, und diese veränderte Form ist eben die Wärme. Damit das Licht sich zu Wärme transformire, ist es erforderlich, dass beide Lichtkräfte gleichmässig absorbirt werden, weil nur äquivalente Kräfte sich neutralisiren können. Da nun aber zur Farbenbildung Privation des weissen Lichtes an positiver Kraft nothwendig ist, die an der Oberfläche des absorbirenden

Körpers sich von ihrer zugehörigen negativen Kraft trennt, so folgt hieraus, dass die undurchsichtigen Körper im Allgemeinen eine grössere Affinität zum positiven Lichte haben, als zum negativen, weshalb sie von jenem mehr, von diesem weniger absorbieren. Auf diese Weise erklärt sich auf das Allereinfachste die Fähigkeit des Lichtes, sowohl Wärme als Farben zu bilden.

Nehmen wir z. B. an, dass ein Körper von dem auf ihn fallenden Lichte x negative und $2x$ positive Kraft absorbire. Jene wird sich mit x positiver Kraft neutralisiren und Wärme bilden; die erstliche x positive Kraft aber wird einen Gegenstrom erzeugen, der ihre Stelle in dem zur Diffusion kommenden Lichte ausfüllt. Durch die zu Wärme transformirte Kraft hat das auffallende Licht keine Aenderung in seiner Farbe erlitten, weil ihm beide Kräfte gleichmässig entzogen worden sind; dagegen erfährt es eine solche durch die Mehrabsorption positiver Kraft seitens des Körpers.

Während die zur Absorption kommende freie, d. h. nicht an die negative Kraft gebundene Lichtkraft in dem undurchsichtigen Körper einen Gegenstrom hervorruft, wodurch einer Transformation des Körpers vorgebeugt wird, inducirt die in letzterem gebildete Wärme keinen Gegenstrom, weil sie neutrale Kraft ist. Sie verbleibt dem Körper, vermehrt seinen Kräftebestand und wirkt auch modificirend auf ihn ein, indem sie ihn, je nach dem Grade ihrer Intensität und nach der Beschaffenheit des Körpers, erwärmt, in's Glühen bringt, in einen anderen Aggregatzustand versetzt oder ihn dissociirt.

Das Licht wird demnach von der Körperwelt sehr verschieden beeinflusst; während die durchsichtigen Substanzen auf beide Lichtkräfte gleichmässig anziehend wirken, werden letztere von ein und derselben undurchsichtigen Substanz verschieden beeinflusst; im All-

gemeinen ist die Affinität der letzteren zur positiven Lichtkraft grösser als zur negativen Kraft. Am einflussreichsten in dieser Beziehung sind die schwarzen Substanzen; denn sie absorbiren sämtliche positive Kraft (daher die schwarze Farbe, d. h. Lichtmangel,) und da sie ausserdem auch viel Wärme zu entwickeln vermögen, so müssen sie auch einen grossen Theil der negativen Lichtkraft an sich reissen. Entgegengesetzt verhalten sich weisse Substanzen, deren Wärmeentwicklungsfähigkeit bekanntlich gering ist. Sie absorbiren demnach überhaupt wenig Licht, wirken aber dabei gleichmässig auf beide Lichtkräfte ein, weshalb keine einseitige Privation an positiver Kraft erfolgt, und daher keine Farbenbildung möglich ist. —

Untersuchen wir nun die calorischen Erscheinungen des Spektrums. So verschieden in Bezug auf die Lichtqualität die einzelnen Zonen des Spektrums sind, ebenso differirend sind sie in Bezug auf ihre Wärmeentwicklungsfähigkeit. Während letztere in dem violetten Theile des Spektrums gleich Null ist, nimmt sie in dessem oberen Theile immer mehr zu, ja sie geht noch über die letzte sinnlich wahrnehmbare Farbe, das Roth, hinaus und erzeugt den ultrarothten Theil des Spektrums, der sich überhaupt nur in seinen calorischen Wirkungen bemerkbar macht. Wenden wir unsere Wärmetheorie auf die calorischen Erscheinungen des Spektrums an, so ergiebt sich zunächst, dass sich in dem ultrarothten Theile äquivalente Lichtkräfte neutralisiren und in Wärme übergehen, ohne dass es zur Lichtdiffusion und Farbenbildung kommt, daher dieser Theil des Spektrums lichtlos ist. Verfolgen wir nun das Spektrum nach der Basis zu, dann tritt ausser Wärme auch Licht auf, erst Roth, dann Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett. Mit dem Sichtbarwerden des Spektrums nimmt die Wärme-

entwicklung, welche im Ultraroth am grössten ist, ab und verschwindet im Violett und dem jenseits desselben liegenden Ultraviolett ganz. In dem sichtbaren und wärmenden Theile des Spektrums wird demgemäss nur ein nach der Basis zu immer geringer werdender Theil des Lichtes neutralisirt, während der Rest zur Diffusion kommt und die einzelnen Farbenzonen erzeugt. Der Grund dessen, dass die einen Spektralfarben mehr Wärme zu bilden vermögen, als die anderen, ist nicht schwer einzusehen. Je mehr sich nämlich die negative Lichtkraft im Uebergewichte befindet, desto grösser ist die Anziehung, die sie, vermöge ihrer Affinität, auf das positive Licht ausübt, desto weniger aber wird letzteres der von dem das Spektrum auffangenden Schirme ausgeübten Anziehung Folge leisten können. Da nun, gemäss unseren früheren Erörterungen, in dem am meisten gebrochenen Lichte des Spektrums die negative Lichtkraft entschieden vorherrschend ist, was sich schon aus der grösseren Länge der einzelnen Farbenzonen ergibt, so ist es einleuchtend, dass hier die Wärmeentwicklung minimal resp. gleich Null ist.

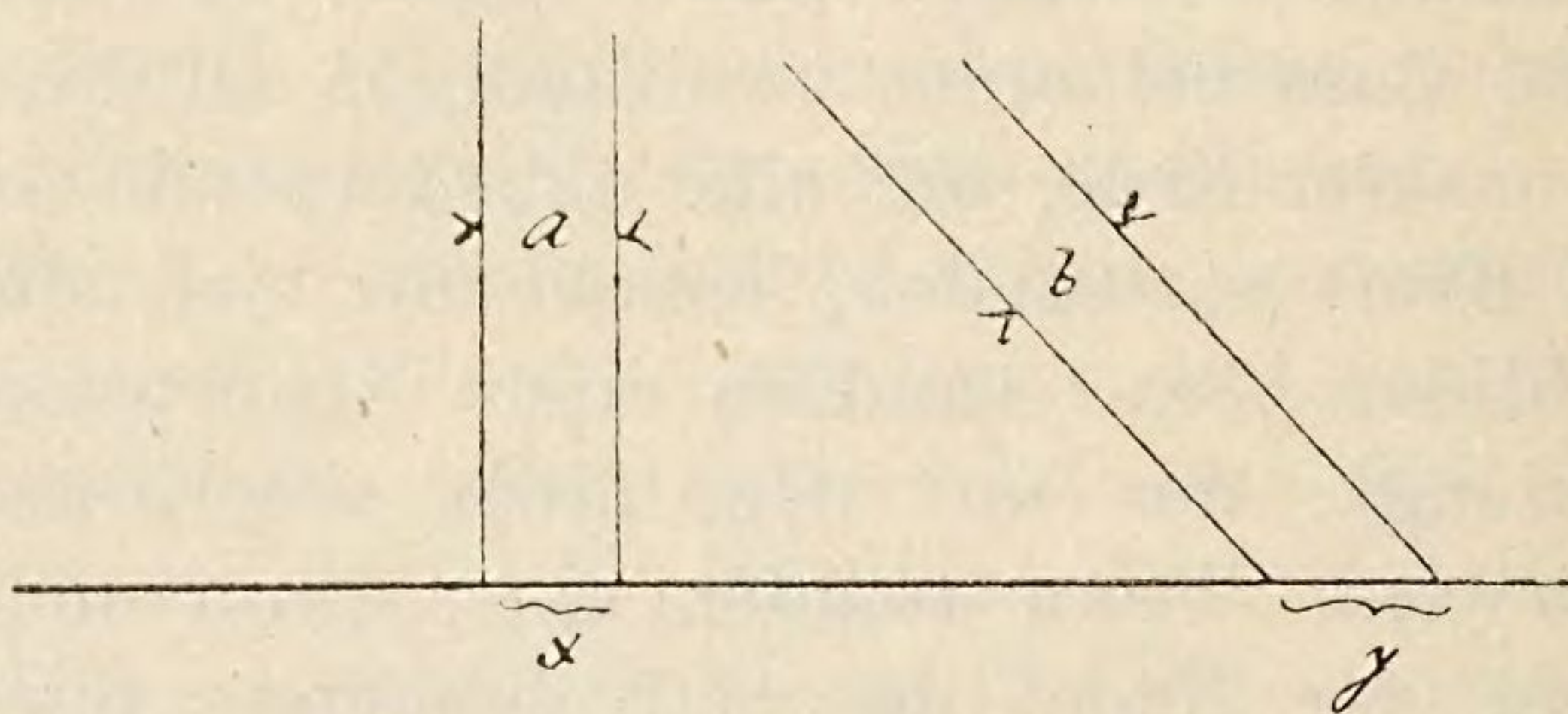
Demselben Umstande schreiben wir es zu, dass nur direktes, nicht aber auch diffuses Licht wärmt. In letzterem hat ja das negative Licht die Oberhand und verhindert oder beschränkt deshalb die Lichtabsorption seitens der Körper. Auch ist die negative Kraft wegen ihrer transversalen Bewegungsrichtung an sich schon weniger geeignet, in die Körper einzudringen, als die longitudinal bewegte, positive Kraft, welche ihnen gewissermassen mit offenen Armen entgegeneilt. Wenn nun die negative Kraft die Oberhand hat, wie im diffundirten Lichte, so wird sie nicht allein der Anziehung der undurchsichtigen Körper, deren Affinität zum negativen Lichte überhaupt geringer ist, als zum positiven,

nicht Folge leisten, sondern sie wird auch die positive Lichtkraft mehr oder weniger verhindern, sich von ihr zu trennen, um in die undurchsichtige Substanz einzudringen. Hieraus erklärt sich der Unterschied zwischen direktem und diffundirtem Lichte in Bezug auf die Wärmeentwicklungsfähigkeit vollkommen.

Diesen Unterschied offenbaren im grossen Maassstabe Sonne und Mond, die zwar beide Licht auf unsere Erde herabsenden, wovon aber nur dasjenige der ersteren zugleich wärmt. Das Mondlicht ist eben erborgtes, diffundirtes Sonnenlicht, das in Folge der vom Monde ausgeübten Lichtabsorption eine derartige Verschiebung des Verhältnisses seiner beiden Kräfte zu einander erlitten hat, dass bei einer zweimaligen Diffusion, z. B. hier auf unserer Erde, nur eine unbedeutende Absorption positiver Kraft stattfindet, welche für sich allein keine Wärme bilden kann, sondern einen Absorptions-Gegenstrom erzeugt, der mit dem nicht absorbirten Lichte diffundirt wird. Wenn trotzdem eine, wenn auch geringe, Ablenkung der Nadel des Galvanometers durch Mondlichtstrahlen constatirt worden ist, — ein Beweis der Wärmeentwicklungsfähigkeit des Mondlichtes — so dürfen wir diese Wärmebildung, namentlich in Anbetracht der gewaltigen Vorrichtungen, welche zur Feststellung dieser Thatsache erforderlich sind, keineswegs auf eine Neutralisation des diffundirten Mondlichtes zurückführen. Ich nehme vielmehr an, dass die Wärme des Mondlichtes von reflectirtem Sonnenlichte herrührt, das ja durch die Reflexion keine Qualitätsveränderung erleidet und daher bei Absorption Wärme bilden kann. Hieraus würde aber folgen, dass auf der Mondoberfläche Substanzen vorhanden sind, welche das Sonnenlicht reflectiren, also entweder Wasser oder Eis oder eine geringe Atmosphäre, vielleicht auch Minerale oder Metalle. —

Aus der hier entwickelten Natur der Wärme folgt von selbst, dass die Wärme keine qualitativen, sondern nur quantitative Unterschiede zeigt, weil ja die *conditio sine qua non* der Qualitätsbildung, die Verschiebung der Lichtkräfte, durch deren Neutralisation aufgehoben wird. Intensität und Wärmeentwicklungsfähigkeit des Lichtes stehen daher in gleichem Verhältnisse zu einander, und auch aus diesem Grunde erzeugt diffuses Licht, selbst das des Mondes, keine Wärme, weil seine Intensität, gegen diejenige des Sonnenlichtes gehalten, geradezu erbärmlich ist. Ich erinnere hier an Kapitel E des

Figur 9.



2. Abschnittes, wo ich gezeigt habe, dass eigentlich nur ein minimaler Theil des Sonnenlichtes unserem Sehen dient, während der grösste Theil durch Absorption vernichtet bez. ausgelöscht und durch einen in Bezug auf die Retina neutralen Gegenstrom ersetzt wird.

Aus dem Umstande, dass die Wärme keine Qualität, sondern nur ein Plus oder Minus zeigt, erklärt es sich, dass die senkrecht auffallenden Sonnenstrahlen eine grössere Wärme zu entwickeln vermögen, als die schräg auffallenden, weil jene sich im Zustande grösserer Dichte befinden, als diese. Denn die von den senkrechten Strahlen *a* getroffene Fläche *x* ist offenbar kleiner, als die Fläche *y*, auf welche der im Durchmesser gleiche Strahl *b* in schräger Richtung fällt; mithin empfängt

jeder Punkt der ersteren Fläche mehr Licht, als jeder gleich grosse Punkt der zweiten Fläche, und infolgedessen wird jene mehr erwärmt, als diese. Deshalb entwickelt auch das Sonnenlicht in den gemässigten Zonen unserer Erde weniger Wärme, als in den Tropen, weil es dort die Erdoberfläche in schräger Richtung trifft, und ausserdem die Absorption in der Luft eine grössere ist, als in der heissen Zone.

Auch die vermittelst Brennspiegels erzielte Steigerung der Wärmeentwicklung direkten Lichtes ist die Folge der quantitativen Vermehrung des letzteren, weil durch den Brennspiegel sämmtliche neben einander auf ihn fallende Lichtstrahlen im Focus concentrirt werden, wodurch das Wärmeentwickelungsvermögen in diesem einen Punkte so viel mal mehr gesteigert wird, als dasjenige eines einzelnen Strahles beträgt, als in diesem Punkte Strahlen sich schneiden.

Dass die Wärmestrahlen Reflexion, Refraction, Doppelbrechung etc. zeigen, ist nach unserer Theorie, welche Wärme als neutralisirtes Licht ansieht, einleuchtend. Diese Erscheinungen werden aber nicht durch die Wärme an sich hervorgebracht, sondern durch das Licht, welches aber nicht als solches, sondern in neutralem Zustande, als Wärme, zur Wahrnehmung kommt. Ich bestreite daher die sogenannte Wärmestrahlung und führe die Ausbreitung der Wärme nur auf Leitung zurück. Die Wärme bedarf eines Trägers oder Leiters, welcher die Neutralität ihrer beiden Kräfte aufrecht erhält; ohne einen solchen Träger polarisirt sie sich, nimmt wieder dynamische Bewegung an und geht in Licht über. Diese Auffassung der Natur der Wärme beseitigt die ungerechtfertigte und unphilosophische Annahme, dass die Weltkörper, voran die selbstleuchtenden Sonnen, unausgesetzt Wärme in den kalten Weltraum hinaus-

strahlen, woselbst sie sich nutzlos zerstreuen würde, während die Sonnen, in Folge dieses enormen Wärmeverlustes, einem schnellen Ruin entgegengeführt werden würden. Wir werden auf diesen hier berührten Punkt später zurückkommen.

B. Die Elektrizität.

Wenn die Wärme, wie ich im Vorstehenden nachgewiesen zu haben glaube, neutralisirtes Licht ist, dann dürfen wir mit Recht voraussetzen, dass die Neutralität dieser Kraft unter bestimmten Bedingungen wieder aufgehoben werden kann, dass sich also die Wärme polarisirt, d. h. in positive und negative Kraft auseinandertritt, und direkt oder indirekt wieder in Licht übergeht. So kann z. B. ein Körper durch entsprechende Zufuhr von Wärme zum Glühen oder Verbrennen gebracht werden, wobei sich die Wärme direkt in Licht verwandelt. Derselbe Process kann sich aber auch auf einem Umwege vollziehen, wenn die zum Glühen oder zur Verbrennung nothwendigen Bedingungen nicht gegeben sind.

Jeder Körper hat eine bestimmte specifische Wärme, welche ihm als solchen eigen ist und seinen Aggregatzustand bestimmt. Ausserdem besitzt jeder Körper eine für die verschiedenen Substanzen verschiedene Wärmekapazität, d. h. das Vermögen, eine gewisse Wärmemenge aufnehmen zu können, ohne dass sein Aggregatzustand verändert werde, oder mit anderen Worten, er bedarf, um in einen anderen Aggregatzustand übergehen zu können, der Zufuhr einer bestimmten Wärmemenge. Specifische Wärme und Wärmekapazität stehen mithin im umgekehrten Verhältnisse zu einander, so dass die Kapazität umso grösser ist, je geringer die specifische Wärme. Ich

fasse beide Bestimmungen in demselben Sinne auf, wie Schopenhauer, Parerga II, § 79, und begreife nicht, wie diese beiden einander entgegengesetzten Begriffe von den Physikern als Synonyma behandelt werden können. In allen physikalischen Lehrbüchern und sonstigen einschlägigen Schriften werden sie durchgängig als gleichbedeutend gebraucht, was nichts als Verwirrung erzeugt; deshalb möchte ich an die naturwissenschaftlichen Schriftsteller hiermit das Ersuchen richten, mit diesem falschen Gebrauche endlich zu brechen und die beiden in Rede stehenden Begriffe künftighin in ihrer wahren, gar nicht misszuverstehenden Bedeutung anzuwenden. —

Wenn ein Körper seine Wärmekapazität erreicht hat, und ihm weitere Wärme zugeführt wird, dann muss letztere offenbar eine Transformation erleiden, sofern sie nicht durch Leitung auf benachbarte Körper übergehen kann. Entweder wird der Körper in einen anderen Aggregatzustand versetzt, wobei die Wärme materiell wird, (hierüber siehe den nächsten Abschnitt!) oder sie wird polarisirt, indem sie, wie beim Glühen oder in der Verbrennung, in Licht übergeht, oder schliesslich diejenigen Eigenschaften annimmt, die wir als elektrische bezeichnen.

Wir haben gesehen, dass die Wärme gebildet wird, wenn die dynamische Bewegung des Lichtes in den Körpern zur Ruhe kommt; also ist der Licht absorbirende Körper der Faktor, welcher, die Lichtbewegung hemmend, die Wärmeentwicklung bewirkt. Je mehr nun ein Körper Licht neutralisirt hat, desto mehr werden seine Kräfte in Anspruch genommen, um die Neutralität der Wärme aufrecht zu erhalten. Wenn aber die Wärmekapazität erreicht ist, d. h. aber, wenn sämtliche Körperkräfte zur Aufrechterhaltung jener

Neutralität thätig sind, dann wird die weiter zugeführte Wärme nicht mehr in den Schranken der Neutralität gehalten werden können, sie polarisirt sich und geht, da wir von dem Verbrennungsprocesse vorläufig absehen, in Elektrizität über.

Diesem ihrem genetischen Ursprunge entsprechend, können wir die Elektrizität passend als Ueberwärme bezeichnen, welche die Neutralität der Wärme durchbrochen und infolgedessen die dynamische Bewegung ihrer beiden constituirenden Kräfte wiedererlangt hat, die aber nur dann zur Geltung kommen kann, wenn die elektrische Kraft einen Leiter vorfindet. Wir unterscheiden positive oder Glaselektrizität und negative oder Harzelektrizität, welche stets gleichzeitig auftreten und schon darin ihren gemeinsamen Ursprung, wie ihren polaren Gegensatz offenbaren. Wir erkennen in den beiden Elektrizitäten die beiden Lichtkräfte, welche, nachdem sie in der Wärme in den neutralen Zustand übergegangen, in Folge von Wärmezufuhr, unter Ueberwindung des Widerstandes der Körperkräfte, sich wieder deneutralisirt haben. An der Polarisation der in der Wärme neutralen Lichtkräfte nehmen wir aber um so weniger Anstoss, als wir wissen, dass das Verhältniss der beiden Lichtkräfte zu einander kein unveränderliches ist, sondern zu Gunsten der negativen Kraft, wie bei der Refraction, oder zu Gunsten der positiven Kraft, wie bei den Röntgen'schen X-Strahlen, verschoben werden kann. Die Polarisation ist aber nur das Endglied dieses Verschiebungsprocesses und besteht in der völligen Trennung oder Entzweiung beider Lichtkräfte. Da letztere in gleichem Verhältnisse in der Wärme neutralisirt sind, so müssen sie auch bei der Polarisation der Ueberwärme in gleichem Verhältnisse frei werden,

und deshalb sind die sich bildenden beiden Elektricitäten äquivalent.

Es giebt zwei Arten von Elektricität, Reibungselektricität, die schon im Alterthume bekannt war, aber ohne praktische Anwendung blieb, und die Kontaktelektricität oder den Galvanismus, die erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts entdeckt worden ist, und zwar nicht, wie in den meisten physikalischen Lehrbüchern berichtet wird, durch Galvani, sondern par accident durch dessen Frau. Ihrer Ursache entsprechend, können wir jene auch mechanische und diese chemische Elektricität nennen; beide beruhen aber auf demselben Principe, nämlich der Polarisirung der Ueberwärme, welche bei der Reibungselektricität durch mechanische Arbeit, beim Galvanismus durch chemischen Process herbeigeführt wird. Bei jeder Reibung wird bekanntlich Wärme erzeugt, (resp. übertragen, wie wir später sehen werden,) welche bei Benutzung geeigneten Reibzeuges sich polarisirt und als $+$ Elektricität auf dem einen, als $-$ Elektricität auf dem andern Reibzeuge erscheint. Ebenso findet bei chemischen Processen Wärmeentwicklung statt, welche in den galvanischen Elementen zur Ueberwärme führt, die sich polarisirt und als positiver und negativer Strom in entgegengesetzten Richtungen die geschlossene Kette durchströmt.

Nun wird jeder Draht, durch welchen ein galvanischer Strom fliesst, erwärmt, und zwar um so mehr, je grösser der Widerstand ist, welchen der Draht dem Strome entgegensetzt. Die Joule'sche Wärme, so benannt nach Joule, welcher das Gesetz der Wärmeentwicklung durch den galvanischen Strom zuerst aufgestellt hat, ist nichts Anderes, als neutralisirte Elektricität, welche durch den Widerstand, den der Leitungsdraht auf die dynamische Bewegung der Elektricität ausübt,

zur Neutralisation gebracht worden ist und in Form von Wärme auftritt, gerade so wie das absorbirte und neutralisirte Licht. Steigert sich die Joule'sche Wärme, entweder in Folge der Verstärkung des Stromes, oder indem ein schlechter Leiter in den Stromkreis eingeschalten wird, dann bildet sich abermals Ueberwärme, die hier in Gestalt des elektrischen Lichtes erscheint; der Draht glüht. Das ist also der Umweg, den die Ueberwärme macht, wenn sie nicht direkt in Licht übergehen kann: sie wird elektrisch, um unter entsprechenden Bedingungen als Licht auszustrahlen.

Die Joule'sche Wärme ist proportional der Zeit, während welcher der Strom den Draht durchkreist; sie nimmt aber zu im Quadrate der Stromstärke, verhält sich mithin wie das Licht, dessen Intensität mit der Annäherung an die Lichtquelle in demselben Verhältnisse zunimmt. Darin zeigt sich wieder der Charakter der Wärme, für welche infolge ihrer Neutralität keine qualitativen, sondern nur quantitative Unterschiede existiren. So lange der Draht nicht in's Glühen kommt, nimmt die dynamische Bewegung der Elektricität im Drahte ihren Fortgang, wobei aber der Strom, je nach dem Grade der entwickelten Joule'schen Wärme, entsprechend geschwächt wird. Dabei durchdringen sich beide Elektricitäten vollständig, ohne sich in ihren entgegengesetzt gerichteten Bewegungen irgendwie zu stören, ein Beweis, dass das elektrische Glühlicht nicht durch direkte Neutralisation der Elektricität zu Stande kommt, sondern dass es aus der zur Ueberwärme gesteigerten Joule'schen Wärme hervorgeht.

Elektricität und Wärme zeigen manche Analogieen, welche ihre innere Verwandtschaft beweisen. Zunächst offenbaren beide ein gleichartiges Verhalten in Bezug auf ihre Träger, die in gute und schlechte Leiter, letztere

auch Isolatoren genannt, eingetheilt werden. Der Unterschied zwischen Beiden besteht darin, dass die guten Leiter der dynamischen Bewegung, welche auch der Wärme in geringem Grade innewohnt, einen relativ unbedeutenden Widerstand entgegensetzen, wohingegen die schlechten Leiter die Elektricität sowohl, als auch die Wärme fest an sich halten. So ist es wohl Jedermann bekannt, dass eine stählerne Stricknadel, mit dem einen Ende in eine Flamme gehalten, am anderen Ende bald so heiss wird, dass man sie nicht mehr in der Hand halten kann, während dagegen ein Streichholz bis dicht an die Fingerspitzen abbrennen kann, ohne dass eine Zuleitung von Wärme bemerkbar wäre. Ganz analog verhält es sich mit der Elektricität. Ein Metallstab, welchem durch Berührung mit einem elektrischen Körper Elektricität mitgetheilt worden ist, verbreitet diese augenblicklich über seine ganze Oberfläche und verliert die elektrische Kraft sofort, wenn wir ihn mit einem Leiter, etwa unserer Hand, in Verbindung bringen. Isoliren wir ihn aber vermittelst schlechter Leiter, so verbleibt ihm die Elektricität, ebenso wie sie auch von einem in den elektrischen Zustand versetzten Dielektrikum (Isolator) nicht entweicht. — Ferner wirken Elektricität und Wärme der Schwerkraft entgegen, diese dadurch, dass sie die Körper ausdehnt und infolgedessen deren specifisches Gewicht vermindert, jene, indem sie die Schwere in vielen Fällen überwindet, wie bei der elektrischen Anziehung und Abstossung. — Auch können Beide aus einander hervorgehen, wie wir gesehen haben, Elektricität, sei es mechanische oder chemische, aus Wärme, und Wärme aus Elektricität, wie im Leitungsdrahte. — Ausserdem gehören Beide zu den Imponderabilien, und zwar wegen ihrer dynamischen Bewegung, welche der Gegensatz der Gravitation ist.

Im Anschlusse an den Schlusspassus des Kapitels „Wärme“ möchte ich hier noch bemerken, dass ich auch daraus, dass die Elektricität nicht in den leeren Raum übergeht, in Folge der Verwandtschaft der Elektricität mit der Wärme darauf schliesse, dass auch die Wärme nicht in den leeren Raum hinausstrahlt. —

Unsere Theorie, welche die Elektricität als polarisirte Ueberwärme ansieht, erhält durch die Thermo-Elektricität eine vorzügliche Bestätigung. Wenn an der Löthstelle zweier Metalle beim Durchkreisen eines galvanischen Stromes Erwärmung stattfindet, dann ist dies ein Beweis davon, dass in Folge des verschiedenen Leitungsvermögens beider Metalle ein Theil der Elektricität an der Löthstelle in Wärme umgesetzt wird, weil, wenn der Strom von dem gut leitenden zu dem weniger gut leitenden Metalle übertritt, derselbe in dem letzteren eine Verzögerung erleidet, in Folge welcher an der Löthstelle eine Verdichtung der Elektricität stattfinden müsste, was aber durch Transformation dieser in Wärme vermieden wird. Dieser Vorgang ist analog der Lichtreflexion, welche durch die verzögerte Lichtbewegung im brechenden Medium verursacht wird. Diese Analogie spricht für die Identität der Naturkräfte, in diesem Falle also des Lichtes, der Wärme und der Elektricität, deren innere Verwandtschaft nachzuweisen der Zweck dieses Buches ist. Die an der Löthstelle auftretende sogenannte Peltier'sche Wärme ist nicht identisch mit der Joule'schen Wärme, welche letztere im ganzen Stromkreise sich bildet. Beide Arten beruhen aber auf demselben Principe: Neutralisation der Elektricität zu Wärme in Folge des von dem Leiter ausgeübten Widerstandes.

Bei Umkehrung des Stromes wird dagegen die Löthstelle abgekühlt, und dies ist zweifellos darauf zurück-

zuführen, dass jetzt der Strom vom weniger gut zu dem besser leitenden Metalle übergeht, so dass ein Theil der auf ersterem gebildeten Joule'schen Wärme an der Löthstelle polarisirt wird und sich in Elektrizität verwandelt, weil das zweite Metall geringeren Leitungswiderstand bietet. Daher die Abkühlung der Löthstelle. Umgekehrt ruft Erwärmung oder Abkühlung der letzteren einen elektrischen Strom hervor, der um so stärker ist, je weiter die beiden Metalle in der thermo-elektrischen Spannungsreihe auseinander stehen. Bei Erwärmung der Löthstelle wird die Wärme durch die beiden Metalle theilweise polarisirt, wobei jedenfalls die (magnetischen) Eigenschaften der Metalle einen wesentlichen Einfluss auf die Richtung des elektrischen Stromes haben, der sich bei Abkühlung der Löthstelle, wobei durch die Ableitung eines Theiles der den Metallen eigenen Wärme ein elektrischer Strom erzeugt wird, ebenfalls geltend macht. —

Auch die Erscheinung, dass der positive Pol (Kohlenstift) viel stärker erwärmt wird als der negative, spricht für die Richtigkeit meiner Theorie. In der zwischen beiden Polen befindlichen erhitzten Luft wird die elektrische Kraft zum grössten Theile neutralisirt und strahlt als elektrisches Licht aus. Wenn nun schon vorher, beim Ueberspringen der — Elektrizität, am + Pol Wärme entwickelt worden ist und ferner im Bogenlicht ein weiteres Quantum Elektrizität zur Neutralisation kommt, so wird natürlicher Weise der auf den — Pol überspringende positive Strom wesentlich geschwächt sein, so dass er daselbst weniger Wärme zu bilden vermag, als am positiven Pole. Ausserdem ist dort die Wärmeentwicklung grösser, weil der elektrische Strom daselbst von einem guten auf einen wesentlich weniger guten Leiter, die erwärmte Luft, übergeht, während er, sobald

er den negativen Pol erreicht, auf einen guten Leiter gelangt, von welchem er rasch fortgeleitet wird, ohne dass eine bedeutende Umsetzung in Wärme stattfände. Nun könnte man zwar einwenden, dass, da die Verhältnisse für den negativen Strom genau so liegen, wie für den positiven, die Wärmeentwicklung an beiden Polen gleich sein müsste. Allerdings geht auch der — Strom am negativen Pole auf einen schlechten Leiter und von diesem wieder auf einen guten Leiter über, so dass auch seine Wirkung am — Pole eine energischere sein muss als am + Pole, sofern ihm die nöthige entgegengesetzte Kraft zu Gebote steht. Indessen müssen wir berücksichtigen, dass die beiden entgegengesetzten Elektricitäten in Folge ihrer Identität mit den beiden Lichtkräften und wegen des polaren Gegensatzes, in welchem sie zu einander stehen, von Natur aus verschieden sind, so dass von dem Verhalten des positiven Stromes am gleichnamigen Pole keineswegs auf ein gleiches Verhalten des entgegengesetzten Stromes am negativen Pole geschlossen werden darf. Jedenfalls überwiegt am + Pole die positive Elektricität und am anderen Pole die negative, was auch durch die Lichterscheinungen im elektrischen Ei angedeutet wird, dessen + Pol ein röthliches und dessen — Pol ein bläuliches Licht ausstrahlt. In diesem ist aber, unserer Farbentheorie gemäss, die negative Kraft weit vorherrschender als in dem röthlichen Lichte, und ebenso entwickelt dieses mehr Wärme als jenes, was mit den besprochenen Erscheinungen vollständig übereinstimmt. Diese Uebereinstimmung beweist aber die Existenz eines geheimnissvollen Bandes, welches alle Erscheinungen mit einander verknüpft und den ganzen Kosmos umspannt, und dieses Band trägt den Namen: Identität der Naturkräfte!

C. Der Magnetismus.

Wenn ein Stahlstab erhitzt und plötzlich rasch im Wasser abgekühlt wird, dann erlangt er, unter Verlust seiner Elasticität, die Eigenschaft, kleine, leichte Körperchen, z. B. Eisenfeilspäne, anzuziehen. Er verhält sich demnach ähnlich, wie ein elektrisirter Glasstab, nur dass dieser die angezogenen Körperchen nach kurzer Zeit wieder abstösst, während der Stahlstab dieselben an sich hält. Ferner offenbart auch der Magnetismus, gleichwie die Elektricität, Polarität; dagegen unterscheiden sich beide darin, dass die Elektricität fortgeleitet werden kann, was mit der magnetischen Kraft nicht geschehen kann; infolgedessen wird auch der Magnet nicht geschwächt, wenn er auf anderen Körpern Magnetismus hervorruft. Trotz dieser Unterschiede ist aber die Verwandtschaft zwischen Magnetismus und Elektricität nicht zu verkennen, und es fragt sich nun, worauf gründet sich diese Verwandtschaft, sowie das unterschiedliche Verhalten beider Kräfte?

Nachdem wir bereits die Elektricität aus der Wärme haben hervorgehen sehen, so liegt die Annahme nahe, dass die magnetische Kraft derselben Quelle entstammt. In dieser Annahme werde ich wesentlich bestärkt durch das bereits erwähnte Verhalten des erhitzten Stahles, welcher bei rascher Abkühlung im Wasser magnetisch wird. In dem bis zum Glühen erhitzten Stahlstabe ist Ueberwärme vorhanden, welche als Licht zur Ausstrahlung kommt; ausserdem ist ein Theil der Wärme im Stahle selbst gebunden, materiell, und bewirkt die Ausdehnung des Stabes. Durch die plötzliche Abkühlung wird nun die Lichtausstrahlung vernichtet; die Ueberwärme kann von dem schlecht leitenden Wasser nicht vollständig absorbirt werden, und da sie ebensowenig

der Vernichtung anheimfallen kann, so polarisirt sie sich und geht in Magnetismus über. Dass ein magnetisirter Stahlstab länger ist als im unmagnetischen Zustande, beweist, dass die Wärme, die ja bekanntlich die meisten Körper ausdehnt, ihm bei der Abkühlung verblieben ist; sie ist aber polarisirt und wirkt jetzt als magnetische Kraft. Wir führen also den Magnetismus nicht auf die Elektrizität zurück, wie die moderne Naturwissenschaft, sondern wir stellen ihn der Elektrizität als ebenbürtig an die Seite. Beide Kräfte sind Töchter einer Mutter, der Wärme. Diese ist aber im Magnetismus anders polarisirt als in der Elektrizität. Die Polarisation dieser ist eine extensive, welche zur räumlichen Trennung der positiven und negativen Kraft führt und dieser dadurch dynamische Bewegung verleiht, die zur Geltung kommt, wenn die Elektrizität geeignete Leiter vorfindet, oder wenn sie von einem Körper auf einen benachbarten überspringen kann. Im Magnetismus ist die Wärme dagegen intensiv polarisirt; sie tritt allerdings auch in positive und negative Kraft auseinander, aber damit ist keine räumliche Trennung beider Kräfte verbunden; diese wirken vielmehr in einander, in gegenseitiger Durchdringung, wie die beiden Lichtkräfte. Bei der Polarisation der Wärme werden beide Kräfte nach einander entgegengesetzten Seiten gerichtet; aber nur als Elektrizität treten sie, kraft ihrer dynamischen Bewegung, auseinander, wohingegen die Magnetisirung ohne räumliche Trennung beider Kräfte vor sich geht. Deshalb zeigt ein Magnetstab stets beide Pole, auch wenn wir ihn in immer kleinere Stücke theilen. Dies wäre aber unmöglich, wenn die Polarisation extensiv wäre, wie bei der Elektrizität. Wenn dagegen beide Kräfte einander vollständig durchdringen, aber entgegengesetzt gerichtet sind, dann ist es einleuchtend, dass

selbst das kleinste Stäubchen eines Magneten bipolar sein muss.

Der Magnetismus ist gewissermaassen der umgekehrte galvanische Strom in der geschlossenen Kette. Während dieser bewegt ist, sich aber nach aussen hin vollständig neutral verhält, verharrt umgekehrt die magnetische Kraft in ungestörter Ruhe, wirkt aber dagegen auf ihre Umgebung ein. In beiden Fällen findet aber vollständige Durchdringung der polarisch entgegengesetzten Kräfte statt. Um das Wesen des Magnetismus durch ein Bild zu veranschaulichen, könnte man ihn vergleichen mit einem galvanischen Strome, der plötzlich, etwa in Folge eines hypnotischen Befehles, seine dynamische Bewegung eingestellt hätte, worauf diese in veränderter Gestalt, als magnetische Anziehung und Abstossung, auftreten würde.

Da die neutrale Wärme ein fixes Quantum repräsentirt, so kann aus ihr auch nur eine bestimmte Menge polarisirter Kraft hervorgehen; der Polarisirung der Ueberwärme ist mithin eine Grenze gesetzt, und deshalb besitzen Eisen und Stahl einen magnetischen Sättigungspunkt, über welchen hinaus ihre magnetischen Eigenschaften nicht gesteigert werden können. Dass ein Magnet durch Erwärmung und langsame Abkühlung seine magnetischen Eigenschaften verliert, ist nach unserer Theorie leicht erklärlich; denn durch die mit Ausdehnung des Magnetstabes verbundene Erwärmung desselben wird die durch die frühere plötzliche Abkühlung hervorgerufene Polarität der Ueberwärme wieder aufgehoben; die letztere wird wieder neutral und bei der langsamen Abkühlung als Wärme an die Umgebung abgetreten. Man könnte die Magnetisirung des glühenden Stahles durch plötzliche Abkühlung mit dem plötzlichen Gefrieren des überkälten Wassers vergleichen, welches

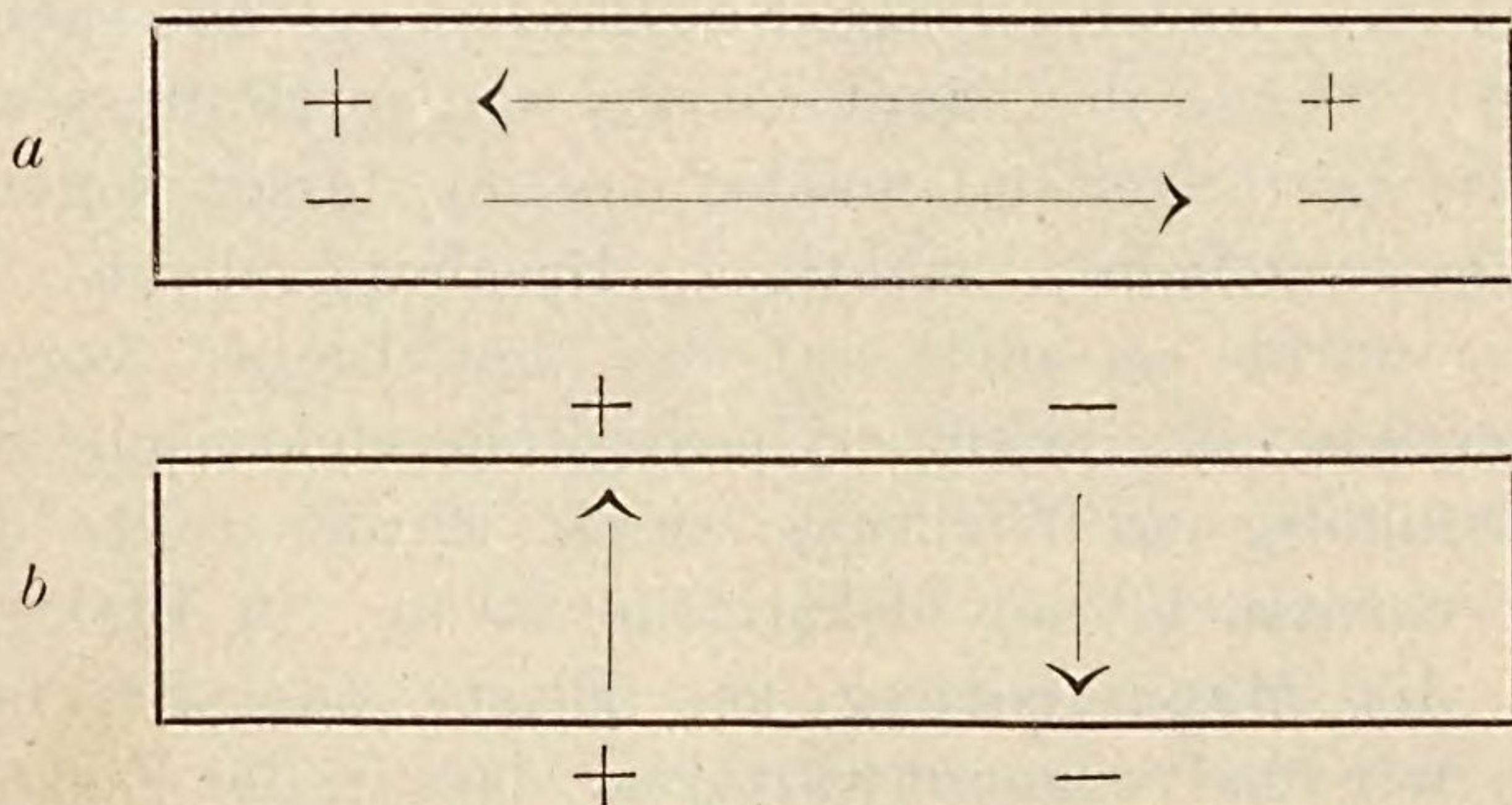
bei Erschütterung des letzteren eintritt. Dass die Magnetisirung des Stahles auch durch Bestreichen mit einem Magneten bewirkt werden kann, ist bekannt; dieser Vorgang beruht auf dem richtenden Einflusse, welchen die magnetische Kraft auf ihre Umgebung ausübt. Dabei wird aber den beeinflussten Körpern weder Kraft entzogen, noch welche abgetreten; die ihnen eigene, disponible Wärme wird vielmehr polarisirt, ihre beiden Kräfte werden deneutralisirt, wobei aber keinerlei Bewegungserscheinungen in dem magnetisirten Körper vorkommen. Während Stahl dauernd in den magnetischen Zustand versetzt werden kann, wird Eisen nur vorübergehend magnetisch, so lange es nämlich unter dem Einflusse eines Magneten steht. Dieses verschiedenartige Verhalten beider Metalle, das auch noch darin zum Ausdruck kommt, dass Stahl eine grosse, Eisen eine mässige Coërcitivkraft besitzt, beruht zweifellos auf den calorisch-chemischen Processen, denen Beide bei ihrer Darstellung unterworfen werden. Auch der Magnet-eisenstein verdankt seine magnetischen Eigenschaften jedenfalls den calorischen Processen, welche seine Oxydation begleiteten.

Wie die Wärme und Elektricität, so ist auch der Magnetismus der Antagonist der Schwere, indem er, den Gesetzen der letzteren zuwider, Körper an sich zu ziehen und frei schwebend in der Höhe zu halten vermag. Auch vermindert er, gleich der Wärme, das specifische Gewicht, indem er den magnetischen Stab, wenn auch in sehr unbedeutendem Maasse, ausdehnt. Desgleichen bewirkt er eine Verlegung des Schwerpunktes, wie die Inclination der Magnetnadel beweist.

Der Magnetismus ist eine in der ganzen Natur verbreitete Kraft, welche nicht bloss dem Eisen, Stahl und Nickel zukommt, sondern die fast allen Substanzen

wenngleich in schwächerem Grade, eigen ist, was nach unserer Theorie nicht Wunder nimmt. Dabei tritt er aber in zweierlei Gestalt auf, als Paramagnetismus, welcher eine achsiale Stellung, und als Diamagnetismus, der eine äquatoriale Stellung der magnetisirten Substanz zwischen den Polen eines Hufeisenmagneten hervorruft. Wenn wir die magnetische Kraft als intensiv polarisirte Wärme auffassen, dann können wir dieses unterschiedliche Verhalten der magnetisirten Substanzen auf deren innere Struktur zurückführen, welche der aus ihrer Neutralität heraustretenden Wärme die Richtung anweist,

Figur 10.



in welcher sie sich zu polarisiren hat. Während die Polarisation in den paramagnetischen Substanzen longitudinal erfolgt, wie bei *a*, Figur 10, findet sie in den diamagnetischen Substanzen transversal statt, wie bei *b*. (Die beiden Kräfte operiren aber nicht neben einander, wie in der Zeichnung dargestellt, sondern in einander, was sich graphisch nicht darstellen lässt.) Es liegt daher nicht, wie angenommen wird, in dem einen Falle Anziehung, in dem anderen Falle Abstossung vor, sondern in beiden Fällen haben wir es mit Anziehung zu

thun, die nur in Folge der zweierlei Polarisationsrichtungen den Körpern entweder eine achsiale oder eine äquatoriale Stellung zwischen den Polen des Hufeisenmagneten giebt.

D. Der Elektromagnetismus.

Angesichts der Verwandtschaft der Elektricität mit dem Magnetismus sind die elektromagnetischen Erscheinungen wohl begreiflich. Da die magnetische Kraft ein integrierender Theil des magnetisirten Körpers ist, der nur neutralisirt, nicht aber fortgeleitet werden kann, so beeinflusst die magnetische Kraft auch andere Kräfte, ähnlich wie durchsichtige Substanzen auf das Licht einwirken. Sowie der Magnetismus seinen Einfluss auf das letztere dahin geltend macht, dass er dessen sogenannte Polarisationsebene, richtiger Brechungsebene, dreht, ebenso wirkt er auch auf die dem Lichte verwandte Elektricität ein, indem er bewegliche elektrische Ströme rechtwinkelig zur Richtung seiner Kraft stellt. Umgekehrt verursacht der elektrische Strom im Elektromagneten die Magnetisirung des Eisen- oder Stahlkernes. Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass in der Elektricität und im Magnetismus beide Kräfte polarisch auseinandergetreten sind, so ist es einleuchtend, dass die positive Kraft der ersteren die negative des letzteren anziehen wird, und umgekehrt; wird nun die Magnetisirungsspirale von einem elektrischen Strome durchkreist, dann wird der Eisen- oder Stahlkern magnetisirt, indem die $+$ Elektricität auf die negative Kraft und die $-$ Elektricität auf die positive Kraft des im Kerne schlummern den neutralen Magnetismus einwirkt. Dabei stehen die polarisch entgegengesetzten Kräfte rechtwinkelig zu einander, wie auch im umgekehrten Falle, wenn ein

Magnet auf bewegliche elektrische Ströme seinen Einfluss geltend macht. Ist das nicht ein Hinweis darauf, dass die genannten Kräfte eng mit dem Lichte verwandt sind, dessen longitudinale und transversale Kräfte ebenfalls rechtwinkelig sich schneiden? Durch die Polarisation wird ja die Natur der beiden Lichtkräfte viel reiner dargestellt, als im unbeeinflussten Lichte, und deshalb ist es ganz naturgemäss, dass sich dann ihr Gegensatz auch in der Stellung kundgiebt, die sie einander gegenüber einnehmen. Hierauf beruht die Erscheinung, dass die Nadel des Galvanometers nach der entgegengesetzten Seite ausschlägt, wenn die Richtung des elektrischen Stromes umgekehrt wird. Auch die Umkehrung der Magnetpole bei eintretender Stromwendung gehört hierher. So fügen sich die elektromagnetischen Erscheinungen zwanglos in unser System ein, und wir sind der Gefahr nicht ausgesetzt, in welcher die Ampère'sche Theorie beständig schwebt. Diese stützt sich bekanntlich auf die Molekularhypothese und ist aus der Erscheinung abgeleitet worden, dass parallele, gleich gerichtete elektrische Ströme sich anziehen, entgegengesetzt gerichtete aber sich abstossen. Diese Theorie wäre annehmbar, wenn die Atomistik unerschütterlich fest stände; dies ist aber keineswegs der Fall, und ich hoffe, im 5. Abschnitte beweisen zu können, dass die materielle Welt auch ohne Atomistik und Molekularhypothese erklärt werden kann, die mir geradezu als ungeheuerlich erscheinen. Die Vereinfachung der Naturerklärung, durch Zurückführung der magnetischen Erscheinungen auf die Elektrizität durch Ampère auf hypothetischem Wege versucht, wird durch unsere Theorie vollständig durchgeführt, indem wir die Wärme, die Elektrizität und den Magnetismus als Metamorphosen des Lichtes und damit die Identität der Naturkräfte

nachweisen, welch' letztere von der modernen Naturwissenschaft zwar anerkannt, bis jetzt aber noch nicht bewiesen worden ist; denn die blossе Behauptung, dass die Schwingungen der einen Energieform in die einer anderen umgesetzt werden, involvirt keine Erklärung, wenn nicht zugleich gesagt wird, wie und warum diese Transformation vor sich geht. Eine Erklärung auf einer ihretwegen erst geschaffenen, rein hypothetischen Grundlage ist aber nicht viel besser als gar keine Erklärung; ja, sie leistet sogar der faulen Vernunft Vorschub, indem diese in dem Wahne, jene Erklärung sei die richtige, sich weiteren Nachdenkens überhoben sieht und dadurch in einen Aberglauben verfällt auf einem Gebiete, wo nur das Wissen herrschen soll. Darum aufgeräumt mit Allem, was sich nicht als unumstössliche Wahrheit legitimiren kann!

E. Inductionerscheinungen.

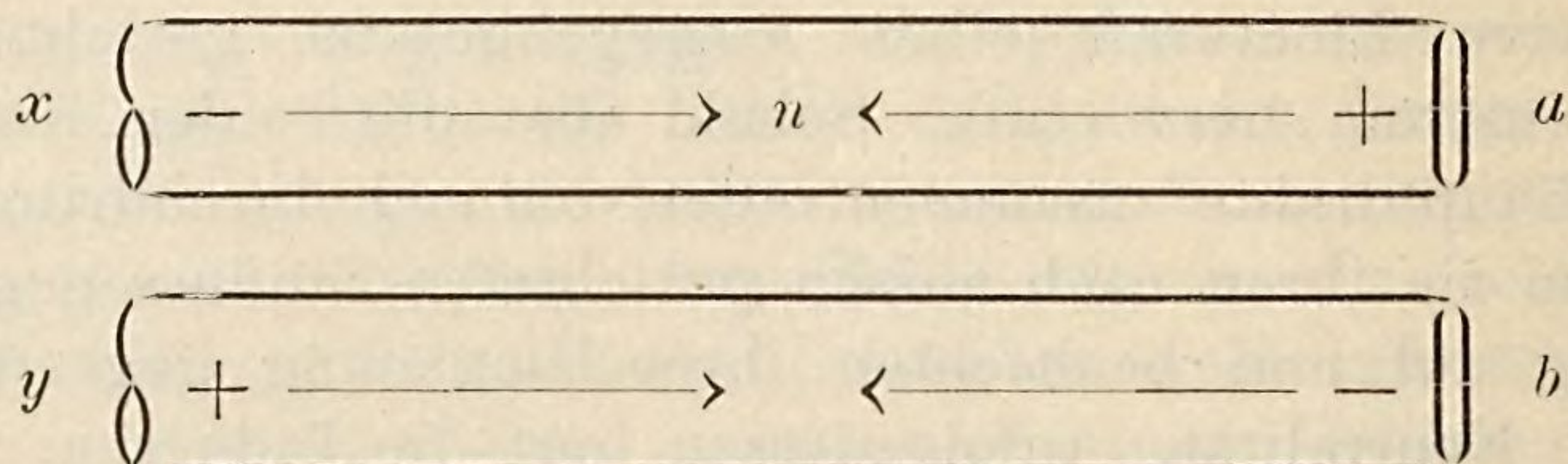
Dieselben beruhen auf demselben Principe wie die elektromagnetischen Erscheinungen, indem die beiden Kräfte eines im Drahte kreisenden Stromes auf einem benachbarten Leiter die entgegengesetzten Kräfte erwecken und dadurch einen elektrischen Strom induciren. Während aber der Einfluss der Elektrizität auf den Magneten so lange anhält, als der Strom im Drahte kreist, ist die elektrische Induction nur eine momentane, was vielleicht damit zusammenhängen mag, dass die beiden Kräfte im ersteren Falle rechtwinkelig zu einander stehen, wohingegen sie im zweiten Falle parallel neben einander laufen. Da der Inductionsstrom nur eine vorübergehende Erscheinung ist und der inducirende Strom in der geschlossenen Kette sich im Uebrigen gegen seine Umgebung neutral verhält, so können wir hieraus den

Schluss ziehen, dass der Hauptstrom nur so lange inducierend auf einen benachbarten Leiter einwirkt, als seine beiden Kräfte im Drahte noch nicht zusammengetroffen sind, sich also noch nicht gegenseitig durchdringen. Bis dahin wirken die beiden elektrischen Kräfte gesondert für sich und erzeugen dadurch den Inductionsstrom in ähnlicher Weise, wie die zur Absorption kommende positive Lichtkraft einen entgegengesetzt gerichteten Gegenstrom hervorruft. Sobald aber die beiden Kräfte im Hauptdrahte zusammentreffen und sich durchdringen, heben sie ihren nach aussen gerichteten Einfluss gegenseitig auf und beobachten ihrer Umgebung gegenüber volle Neutralität. Infolgedessen hört die Induction auf, und deshalb ist, da angesichts der ungeheuer grossen Geschwindigkeit der Elektricität der die Induction bedingende Zustand auf dem Hauptdrahte nur von momentaner Dauer ist, der Inductionsstrom eine vorübergehende Erscheinung.

Die Induction tritt auch bei Verstärkung des Stromes ein, da diese der Erzeugung eines neuen Stromes gleichkommt; wenn dagegen der Strom geschwächt oder unterbrochen wird, dann geht der dadurch inducirte Strom in entgegengesetzter Richtung durch die Nebenspirale, als bei der Schliessung oder Verstärkung des Hauptstromes. Dieser Richtungswechsel ist identisch mit den im vorigen Kapitel erwähnten Erscheinungen am Galvanometer und der Umkehrung der Magnetpole bei eintretender Stromwendung. Figur 11 und 12 mag den Inductionsvorgang einigermaassen veranschaulichen. Der bei x eintretende $-$ Strom inducirt auf dem Drahte b den $+$ Strom y und andererseits der $+$ Strom a den $-$ Strom b . Der inducirte Strom folgt dem inducirenden Strome, und deshalb haben die gleichnamigen Kräfte in beiden Drähten entgegengesetzte Richtung. Sobald sich

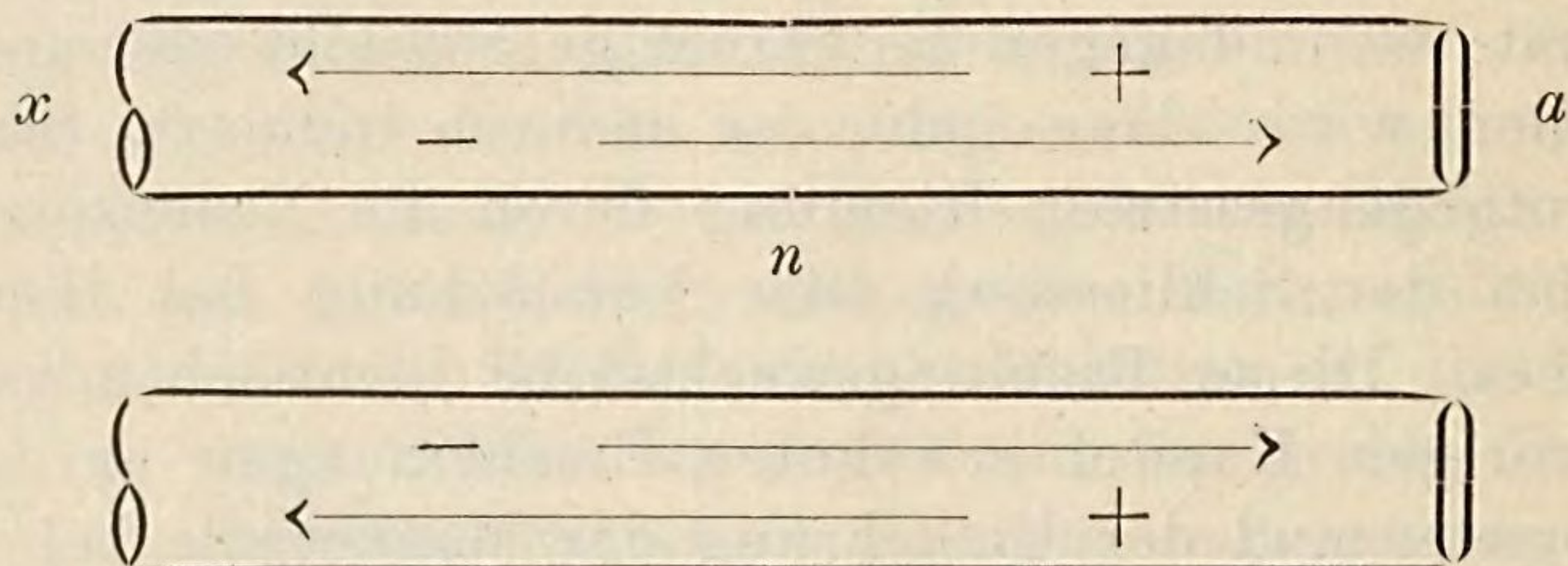
aber die Ströme x und a in n treffen, hört die Induction auf. Wenn dagegen der Strom unterbrochen oder geschwächt — eine partielle Unterbrechung — wird, dann kreisen (Figur 12) die gleichnamigen Kräfte in ein und derselben Richtung, weil jetzt die Induction auf

Figur 11.



den Nebendraht von x und a aus in der Richtung nach n fortschreitet. In n treten aber die beiden elektrischen Kräfte ganz auseinander, und damit muss auch die Induction ein Ende nehmen.

Figur 12.



Das zwischen den beiden Drähten befindliche Medium, z. B. Luft oder die Spule, ist bei den besprochenen Processen zweifellos mit betheiligt, indem es entweder elektrisch oder magnetisch erregt wird und dadurch den zweiten Draht entsprechend zu beeinflussen vermag. Wollten wir die Mitwirkung des Zwischenmediums ver-

neinen, dann müssten wir entweder Fernwirkung annehmen, womit wir in das Gebiet der Mystik gerathen würden, was bei diesen Erscheinungen wohl gemieden werden kann, oder wir müssten die Hypothese aufstellen, dass die Elektrizität im Hauptdrahte Kraftlinien aus- sende, welche die Induction bewirkten. Unsere An- nahme, dass das Zwischenmedium den Vermittler spielt, ist nicht nur die einfachste, sondern findet auch eine feste Stütze an der von Faraday entdeckten Thatsache, dass das Dielektrikum einen wesentlichen Einfluss auf die elektrische Influenz hat. Influenz und Induction sind aber dem Wesen nach identisch, und deshalb ist unsere Annahme, dass das Zwischenmedium in derselben Weise, wie bei jener, auch bei dieser betheiligt sei, durch- aus gerechtfertigt. —

Verfolgen wir nun das Licht* weiter auf seinem Ent- wicklungsgange!

IV.

Der Materialisationsprocess.

A. Die Materialisation der Wärme.

Wenn einem Körper, der bereits seine Wärmekapazität erreicht hat, noch weitere Wärme zugeführt wird, so verändert er, vorausgesetzt, dass letztere nicht in Elektrizität oder Licht übergeht, seinen Aggregatzustand; der feste Körper wird flüssig, der flüssige gasförmig. Wenn wir z. B. in den Focus eines Brennsiegels ein Gefäss mit Eis bringen, so wird die im Eise sich bildende Wärme dieses erst schmelzen und das dadurch gebildete Wasser schliesslich verdampfen. Der feste Körper wird also erst in eine Flüssigkeit und dann in Dampf verwandelt, und zwar durch das Sonnenlicht, welches sich im Eise und im Wasser theilweise in Wärme umsetzt. Das bei beginnender Schmelzung sich bildende Wasser hat die Temperatur 0 Grad, die es beibehält, so lange noch nicht alles Eis geschmolzen ist. Dann tritt eine Steigerung der Temperatur des Wassers ein, die aber bei 100° C. abermals eine Stag-

nation erfährt: das Wasser wird nicht wärmer als 100° , sondern geht in Dampfform über. Ein gleiches Resultat erhalten wir, wenn wir 1 Kilo Eis in ein 1 Kilo Wasser von 100° enthaltendes Gefäss bringen, das Eis schmilzt, und wir erhalten 2 Kilo Wasser von 0° . Die gesammte, sowohl für das Gefühl, als auch für das Thermometer vorhandene lebendige Wärme des 100° Wassers ist dazu verbraucht worden, das Eis zu schmelzen; dieses hat die ganze Wärme absorbirt und ist dadurch in den flüssigen Zustand versetzt worden. Die Wärme, die das heisse Wasser eingebüsst hat, ist offenbar auf das Eis übergegangen; dadurch ist aber dessen Wärmekapazität überschritten worden, und deshalb kann das Eis nicht mehr im festen Zustande verharren, sondern muss schmelzen, zu Wasser werden. In diesem letzteren ist also Wärme gebunden, welche auf das Gefühl und das Thermometer ohne Einwirkung ist; sie ist latent oder, sagen wir richtiger, sie ist materiell geworden. Unter der Latentwerdung ist nicht Vernichtung zu verstehen, sondern eine Veränderung der Form, unter welcher die Wärme jetzt wirkt. Der Unterschied, welcher zwischen den Eigenschaften des starren Eises und denen des leichtbeweglichen Wassers existirt, ist auf die Wärme zurückzuführen, welche im Wasser latent ist; da latente Wärme aber überhaupt keine Wärme ist, aber doch in sehr merkbarer Weise thätig ist, so dürfen wir mit Recht behaupten, dass beim Uebergange eines Körpers in einen anderen Aggregatzustand die diesen Process bewerkstelligende Wärme in dem Schmelz-, beziehentlich Verdampfungsprodukt materiell werde. Es wiederholt sich hier derselbe Vorgang, der bei der mit Wärmeentwicklung verbundenen Lichtabsorption stattfindet: sowie das Licht in dem absorbirenden Körper verschwindet und als Wärme erscheint, so verschwindet

auch diese beim Uebergange eines Körpers in den flüssigen oder gasförmigen Zustand und wirkt jetzt als integrirender Bestandtheil der Flüssigkeit oder des Gases. Denn ohne die zur Latenz gekommene Wärme wäre der betreffende Körper nicht in einen anderen Aggregatzustand übergeführt worden, mithin ist die latente Wärme das Agens, welches der Flüssigkeit bez. dem Gase oder Dampfe ihre specifischen Eigenschaften verleiht, und wir sind berechtigt, die latente Wärme als materielle Wärme, und in letzter Instanz, als materielles Licht zu betrachten. Die Ueberführung eines Körpers in einen anderen Aggregatzustand ist demnach ein Materialisationsprocess, indem die vorherfreie, aktuelle Wärme sich mit den Körperkräften derart verbindet, dass sie ihre specifische Natur einbüsst, dafür aber dem Körper andere, neue Eigenschaften verleiht. Neben der Veränderung des Aggregatzustandes ist besonders die Verminderung des specifischen Gewichtes zu erwähnen, welche die Wärme herbeiführt. Dieses letztere Faktum beruht darauf, dass die Wärme die Körper ausdehnt, ihre Volumen vergrössert, so dass ein Körper bei gleichem Volumen natürlicher Weise um so leichter sein muss, je grösser seine specifische Wärme ist.

Der Materialisationsprocess hat dieselbe Ursache, wie die Polarisation der Ueberwärme, welche wir bei den elektrischen Erscheinungen besprochen haben. Je mehr ein Körper Wärme absorbiert, desto geringer wird seine Wärmekapazität, erstens weil durch die Absorption seine Eigenwärme gesteigert wird, und zweitens weil die absorbierte Wärme den Körper ausdehnt und infolgedessen seine die Neutralität der Wärme aufrechterhaltenden Kräfte schwächt. Wenn nun bei Inanspruchnahme sämtlicher Körperkräfte die Wärmekapazität erreicht ist, dann wird die Ueberwärme, falls die Bedingungen

zur Verbrennung oder zur elektrischen Polarisation nicht gegeben sind, materiell, d. h. sie verbindet sich mit den Körperkräften und aus dieser Verbindung geht ein anderer Aggregatzustand des betreffenden Körpers hervor. Innerhalb der Grenzen der Wärmekapazität bleibt die absorbierte Wärme aktuell, und sie ist es, welche die Temperatur eines Körpers bestimmt. So kann z. B. die Wärme des Wassers zwischen 0 und 99 Grad schwanken; übersteigt sie die obere Grenze der Wärmekapazität, dann wird sie materiell und bildet in Verbindung mit dem Wasser Wasserdampf; erreicht dagegen die Temperatur des Wassers die untere Grenze der Wärmekapazität desselben, dann gefriert das Wasser, und eine entsprechende Wärmemenge wird frei. Das letztere tritt ein bei jeder Rückbildung eines gasförmigen Körpers in einen flüssigen oder dieses in einen festen Körper. Kommt — wir bedienen uns wieder unseres ersten Beispiels — Wasserdampf in Berührung mit kälteren Luftschichten, dann entziehen ihm diese, da Wärme nach Herstellung des calorischen Gleichgewichtes strebt, seine freie, aktuelle Wärme und bringen seine Temperatur so weit zum Sinken, dass der dampfförmige Zustand sich nicht mehr aufrechterhalten lässt; der Dampf condensirt und entbindet dabei die bei der Verdampfung materiell gewordene Wärme. Bei weiterem Sinken der Temperatur verliert das Wasser weitere Wärme, bis es an der unteren Grenze seiner Wärmekapazität anlangt; es erstarrt, wobei abermals Entbindung materieller, nunmehr aktuell gewordener Wärme stattfindet. Hierauf gründet sich die Erscheinung, dass bei eingetretenem Froste die dem Erdboden benachbarte Luftschicht etwas erwärmt worden ist, während andererseits die Luft abgekühlt wird, wenn eine lebhafte Wasserverdunstung stattfindet

oder das Eis aufthaut; im ersteren Falle wird Wärme frei, im letzteren wird sie materiell.

Zwischen freier (aktueller) und materieller (latenter) Wärme besteht ein wesentlicher Unterschied; diese bildet einen integrierenden Bestandtheil des Fluidums und kann innerhalb der diesem Aggregatzustande gezogenen Grenzen nicht fortgeleitet werden, wie dies dagegen mit der aktuellen Wärme der Fall ist. Diese besitzt freie Beweglichkeit, welche sich namentlich darin kundgiebt, dass sie überall auf Herstellung des Gleichgewichtes bedacht ist. Befindet sich daher ein Körper in Berührung mit einem oder mehreren anderen von abweichender Temperatur, so findet ein Wärmeaustausch zwischen ihnen statt, bis das Gleichgewicht nach Maassgabe der Kapazität eines Jeden hergestellt ist. Die aktuelle Wärme verändert den Körper wenig, erhöht aber seine Temperatur, wohingegen die materielle Wärme die Temperatur des Körpers unberührt lässt, aber seine Eigenschaften wesentlich modificirt.

Auf der Wärmeleitung und der Materialisation der Wärme beruht das Vermögen der Gase und Flüssigkeiten flüssige bez. feste Körper aufzulösen, zu absorbiren. Ein Stück Zucker, in ein Glas Wasser gebracht, ist nach kurzer Zeit aufgelöst und ertheilt dadurch dem Wasser den süssen Geschmack, wobei gleichzeitig die Temperatur der Flüssigkeit gesunken ist. Die moderne Naturwissenschaft führt diesen Vorgang auf das Vermögen des lösenden Körpers zurück, den zu lösenden Körper in einzelne Moleküle zu spalten, die nunmehr die ganze Flüssigkeit durchsetzen. Abgesehen davon, dass diese Erklärung sehr wackelig ist, — sie stützt sich ja auf die völlig hypothetische Atomistik — sie ist auch ganz ungenügend; denn sie lässt nicht erkennen, wie diese Spaltung in Moleküle vor sich geht und wodurch sie

eigentlich bewirkt wird. Warum vertheilen sich ferner die einzelnen Moleküle auf die ganze Flüssigkeit, ohne dem Gesetze der Schwere zu folgen, welchem sie doch nach wie vor unterworfen sind? Und was ist aus der Molekularkraft geworden, welche die Moleküle des festen Körpers vor seiner Auflösung angeblich zusammenhielt? Und wie kommt es schliesslich, dass Temperaturerhöhung das Auflösungsvermögen steigert? Da die Wärme den lösenden Körper ausdehnt, also dessen lösende Kraft offenbar schwächt, so wäre doch eher anzunehmen, dass Temperaturzunahme das Gegentheil von dem bewirken müsste, was die Thatsachen lehren. Nun lässt sich zwar mit Hülfe einer aus den Erscheinungen abstrahirten Hypothese Alles erklären und gewinnt sogar ein hochwissenschaftliches Aussehen, wenn dabei Zahlenverhältnisse zum Vorschein kommen, welche die Fassungskraft unseres armen, menschlichen Verstandes weit übersteigen; das Schlimmste bei der Sache ist aber, dass der Grund, auf welchem solche Theorien aufgebaut sind, vulkanischer Natur und keinen Augenblick sicher vor Eruptionen ist, die dem ganzen Gebäude verderbenbringend werden können. Die Atomistik ist nun ganz und gar ein solcher verhängnissvoller Boden, dem ich keine Theorie anvertrauen möchte, sofern mir deren Wohl und Wehe am Herzen liegt.

Nach meiner Auffassung ist die Absorption eines Körpers durch einen anderen ein calorischer Process, welcher darauf beruht, dass das lösende Medium über eine grössere aktuelle Wärme verfügt, als der aufzulösende Körper. In Folge des auf Herstellung des Gleichgewichtszustandes gerichteten Strebens dieser freien Wärme geht ein Theil dieser auf den aufzulösenden Körper über, bis das Wärmeäquilibrium hergestellt ist. Während also der eine Körper Wärme abgibt und

infolgedessen kälter wird, absorbiert der andere diese Wärme, was, wenn durch die Absorption die Wärmekapazität überschritten wird, zur Auflösung des Körpers führt; der feste Körper wird flüssig, der flüssige gasförmig. Die von dem zur Auflösung kommenden Körper absorbierte Wärme wird materiell, indem sie mit den Kräften des betreffenden Körpers in Verbindung tritt und letzteren in einen anderen Aggregatzustand überführt, dessen Gesetzen er nunmehr unterworfen ist. Der im Wasser aufgelöste Zucker ist mithin flüssiger Zucker, und das verdunstete Wasser ist Wasser in Gasform. Hinsichtlich des zweiten Theiles dieses letzten Satzes stimmt die Naturwissenschaft mir bei; sie wird sich aber sträuben, den ersten Theil des Satzes anzuerkennen. Und doch bin ich consequent, wenn ich behaupte, dass ein zur Auflösung kommender fester Körper flüssig werde; denn was für den einen Fall gilt, muss auch für den andern Gültigkeit haben; wenn also das verdunstete Medium gasförmig ist, was ja die Naturwissenschaft selbst lehrt, dann ist logischer Weise der aufgelöste feste Körper flüssig. Auf Grund unserer Theorie ist dies auch ganz selbstverständlich; denn für uns ist Auflösung und Absorption eines Körpers durch einen andern identisch mit dem Schmelz- oder Verdampfungsprocesse, und sowie bei diesem letzteren Materialisation von Wärme stattfindet, so auch bei jenem Processe. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass die zur Materialisation kommende Wärme in dem einen Falle unmittelbar aus der Wärmequelle selbst her stammt, während sie im anderen Falle einer Substanz entzogen wird.

Aus unserer Theorie folgt von selbst, dass Temperaturerhöhung das Absorptionsvermögen steigert, Temperaturabnahme dagegen dasselbe schwächt. Denn je mehr

eine Flüssigkeit oder ein Gas über freie Wärme verfügt, desto mehr werden sie zur Auflösung fremder Körper abgeben können; deshalb vermag eine bereits gesättigte Lösung aufs Neue zu absorbiren, wenn sie erhitzt wird. — Wenn nun die flüssige Lösung verdampft wird, so nimmt nur die lösende Flüssigkeit Dampfform an, während der gelöste Körper im amorphen oder krystallisirten Zustande sich niederschlägt. Warum? Weil jene weniger Wärme zur Verdampfung bedarf, als der aufgelöste, im flüssigen Zustande sich befindliche Körper; deshalb kommt die Verdampfungswärme ausschliesslich der reinen Flüssigkeit zu Gute, während die aufgelösten Körper wieder feste Gestalt annehmen, weil durch die Verdampfung das calorische Gleichgewicht gestört wird, indem der aufgelöste Körper jetzt mit anderen Körpern, z. B. der Luft, in Berührung kommt, an welche er wegen deren grösserer Wärmekapazität einen Theil seiner Wärme abgibt und infolgedessen erstarrt. —

Was der Physiker im Kleinen, in der Retorte, ausführt, leistet die Natur im Grossen in den beständigen Veränderungen der Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse der atmosphärischen Luft. Wenn in den gemässigten Zonen unserer Erde zur Zeit des Wintersolstitiums die Erwärmung der Luft durch die Sonnenstrahlen und durch Leitung immer geringer wird, werden die Beziehungen, welche zwischen dem Erdkörper, namentlich dem Wasser, und der Lufthülle in Betreff der beiderseitigen Wärmekapazität bestehen, mehr und mehr verschoben. Denn während sonst die Luft Wärme an das Wasser abgibt, tritt um die genannte Zeit eine Umkehrung des Verhältnisses ein, indem jetzt das Wasser Wärme an die Luft abgibt. Dadurch wird dasselbe immer kälter, bis es, die untere Grenze seiner Wärmekapazität überschreitend, fest wird und zu Eis erstarrt, wobei durch

die hierbei entbundene Wärme die Luft etwas erwärmt wird. Wenn dagegen die Alles belebende Frühlings-sonne ihre milden, wärmenden Strahlen wieder auf die Erde herabsendet, dann nimmt die Luft neue Wärme auf und zahlt auch dem Eise den schuldigen Tribut zurück. Das Eis schmilzt in Folge der Wärmeabsorption, die schliesslich einen solchen Grad erreicht, dass ein Theil der absorbirten Wärme materiell wird und das Wasser theilweise in Wasserdampf verwandelt; das Wasser verdunstet. — Wenn nach grosser Hitze ein kräftiger Regen fällt, dann kühlt dieser die Luft ab und erquickt Menschen, Thiere und Pflanzen. Es geht da ein Theil der Luftwärme auf das Regenwasser über und wird bei dessen Verdunstung materiell. In geringerem Grade wird dieses Resultat durch das Besprengen der Strassen, (was allerdings nur des lästigen und schädlichen Staubes wegen geschieht,) sowie des Fussbodens unserer Wohnräume erzielt. Nach der Ansicht der Naturwissenschaft wird z. B. in dem letzteren Falle das zur Verdunstung kommende Wasser durch die Luft in Moleküle zersplittert und letztere in den ganzen Luftraum des Zimmers zerstreut, um bei eintretender Abkühlung sich wieder zu tropfbar flüssigem Wasser zusammenzufügen. Dies ist jedenfalls eine höchst gezwungene Erklärung, welche von dem in Rede stehenden Vorgange eine nichts weniger als anschauliche Vorstellung liefert. Wenn wir dagegen behaupten, dass ein Theil der Luftwärme auf das Wasser übergeht, dasselbst materiell wird, um in Verbindung mit dem Wasser in Gasform in die atmosphärische Luft zu entweichen, so ist dies ebenso einfach, wie vorstellbar. — Das Wechselverhältniss zwischen Wasser und Luft in Bezug auf die Wärme zeigt sich ferner in dem Unterschiede zwischen Continental- und Küstenklima. Dieses ist feucht

bei mässigen Schwankungen zwischen Tag- und Nacht- und Sommer- und Wintertemperatur, wohingegen im Binnenlande ein relativ trockenes Klima und bedeutende Temperaturunterschiede herrschen. Dies ist ganz natürlich. In der warmen Jahreszeit absorbiert das Wasser einen Theil der Luftwärme und mässigt dadurch die Sonnenhitze, während es im Winter und in der Nacht Wärme an die Luft zurückgiebt und infolgedessen eine allzu grosse Abkühlung derselben verhindert. Der feste Erdboden dagegen tritt, wenn er selbst erwärmt wird, einen Theil seiner Wärme an die Luft ab, wodurch diese doppelt erwärmt wird, nämlich durch Leitung vom Erdboden aus und durch Absorption des Sonnenlichtes. Dies ist der Fall im Sommer. Im Winter aber sind diese Wärmequellen der Luft grösstentheils versiegt, und deshalb tritt eine bedeutende Abkühlung der letzteren ein. —

Unsere Theorie der Materialisation der Wärme wird dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft im vollsten Maasse gerecht. Dadurch, dass wir Flüssigkeiten und Gase als Substanzen ansehen, in denen eine gewisse Wärmemenge materiell ist, sprechen wir offen aus, dass letztere bei dem Schmelz- oder Verdampfungsprocesse nicht vernichtet oder ausser Dienst gestellt worden ist, sondern dass sie nach wie vor mit unveränderter Energie wirkt. Sie hat nur das Gewand vertauscht, was umso weniger wunderbar ist, als sie selbst ja erst aus dem Lichte hervorgegangen und nur eine Metamorphose dieses ist. Statt materiell gewordener Wärme können wir daher auch materiell gewordenes Licht sagen; die Wärme ist die erste, die materiell gewordene Wärme die zweite Stufe der Metamorphose des Lichtes. Ich sage ausdrücklich materielle Wärme, statt latenter Wärme, weil der Ausdruck latent leicht zu der An-

schauung Veranlassung geben könnte, dass die latente Wärme völlig unwirksam sei und erst ihre Wirksamkeit wieder erhalte, wenn sie aus ihrer Latenz herausträte. Das ist aber keineswegs der Fall; bei der Latentwerdung wird die Kraft, die vorher als Wärme thätig war, nicht paralysirt, sondern sie verändert nur die Form und wirkt jetzt als integrierender Bestandtheil des betreffenden Fluidums. Wenn die Wärme bei ihrer Latentwerdung wirklich aus dem aktiven Dienste scheiden und zur Disposition gestellt werden würde, so wäre dies nicht in Uebereinstimmung mit dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft, welches fordert, dass eine Kraft nicht bloss vorhanden, sondern auch thätig sei. Eine Kraft aber, die vielleicht in alle Ewigkeit in Latenz verharrte, ohne sich irgendwie zu bethätigen, wäre so gut wie gar nicht vorhanden. Wenn daher beim Uebergange eines Körpers in einen dichteren Aggregatzustand die vorher materielle Wärme wieder aktuell wird, so ist dies nicht etwa gleichbedeutend mit der Wiedererweckung dieser Energie aus dem Starrkrampfe oder Todesschlafe, sondern bedeutet nur einen Wechsel der Wirkungsweise jener Energie. Bei jeder Aenderung des Aggregatzustandes der Körper wird mithin weder Kraft vernichtet, noch neugeboren, noch wird sie ausser Dienst gestellt oder von Neuem zur Thätigkeit berufen; sie geht nur unter Veränderung ihrer Form von einem Körper auf den anderen über. Nach der Undulations- und Molekulartheorie nimmt sich die Aenderung des Aggregatzustandes eines Körpers höchst sonderbar aus. Die von dem letzteren absorbirten Wärmeschwingungen bewirken nämlich, dass die einzelnen, von einander getrennten und in pendelartiger Hin- und Herbewegung sich befindlichen Atome des Körpers sich weiter von einander entfernen und dadurch die Schwingungen der Atome (oder „Körbe“, wie sie

auch sehr geistreich genannt worden sind) beschleunigen — und darin soll die Aenderung des Aggregatzustandes bestehen. Wenn nun das Gas oder die Flüssigkeit abgekühlt wird, so dass sie wieder in den dichteren Zustand übergehen, dann nähern sich die einzelnen Atome wieder; dabei werden wohl die früher absorbirten Wärmeschwingungen herausgequetscht, wie der Saft aus der Traube, und werden plötzlich wieder aktuell? Ob sich wohl Jemand vorstellen kann, wie die zur Ruhe gekommenen Wärmeschwingungen bei der Zusammenziehung der Moleküle plötzlich wieder lebendig werden? Ich sage nein, und qui tacet consentit. —

Was durch die aus direktem Lichte oder durch Feuer gewonnene Wärme bewirkt wird, kann auch durch die bei der Neutralisation der Elektricität erzeugte Wärme erreicht werden; der Vorgang ist in beiden Fällen derselbe. Wenn in den Kreis eines galvanischen Stromes ein schlechter Leiter von geringem Querschnitte, welcher also dem Strome einen bedeutenden Widerstand entgegensetzt, eingeschaltet wird, dann erhitzt sich der schlechte Leiter nicht bloss, sondern er schmilzt schliesslich ab, wenn die in Folge des Widerstandes sich bildende Wärme so intensiv wird, dass sie die Wärmekapazität des schlechten Leiters übersteigt. Die dabei auftretende Ueberwärme wird materiell, indem sie sich mit dem schlecht leitenden Drahte verbindet und diesen zum Schmelzen bringt. Die Elektricität kann aber nicht nur auf dem Umwege der Ueberwärme materiell werden, sondern auch auf direktem Wege, wie wir in dem nun folgenden Kapitel sehen werden.

B. Die Materialisation der Elektricität.

Dass die Elektricität in mannigfacher Weise transformirt werden kann, lehrt die moderne Anwendung

dieser wunderbaren Kraft zur Genüge. Sie dient unter Anderem zur Beleuchtung, zum Transport von Lasten, zur Heilung von Krankheiten etc. und ersetzt dadurch Gas, Oel, Dampf, Arznei u. A. Die Elektrizität wird hierbei in Licht, mechanische Arbeit (Wärme) etc. umgesetzt; sie kann aber auch, wie bereits erwähnt, materiell werden, und dies geschieht bei chemischen Processen, in der Elektrolyse. An der Zersetzung des Wassers durch den galvanischen Strom wollen wir die Materialisation der Elektrizität kennen lernen.

Wenn durch angesäuertes Wasser ein galvanischer Strom hindurchgeleitet wird, dann wird es in seine beiden Bestandtheile Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O) zersetzt, wobei sich jener an der negativen, dieser an der positiven Elektrode, resp. in den über denselben hängenden Cylindern ansammelt. Die moderne Naturwissenschaft erblickt hierin einen eigentlich rein mechanischen Process, indem sie die Zersetzung des Wassers durch den galvanischen Strom auf die Anziehung zurückführt, welche die $+$ -Elektrode auf das Oxygenium und die $-$ -Elektrode auf das Hydrogenium ausübt. Das hiesse also, die elektrische Anziehung ist stärker als die molekulare Anziehung; deshalb trennen sich die beiderseitigen Moleküle und eilen den Elektroden zu, wobei es aber auffällig ist, dass die Zersetzungsprodukte nicht an den Elektroden haften, sondern in die über denselben hängenden Cylinder hinaufsteigen. So palpabel diese mechanisch-atomistische Zersetzungstheorie auch sein mag, ich halte sie weder für geistreich, noch für wahr; wenigstens kann ich mir nicht vorstellen, dass ein chemischer Process, durch welchen die ganze Natur der Substanzen umgestaltet wird, in solch plumper Weise vor sich gehen solle.

Zunächst muss ich hier, einem späteren Abschnitte

vorgreifend, bemerken, dass ich das Wasser nicht als eine Verbindung des Sauerstoffes mit dem Wasserstoffe ansehe, sondern behaupte vielmehr, dass in dem Wasser nur je ein Bestandtheil der genannten beiden Elemente vorhanden ist. Schon Kant hat gelehrt, dass die Materie, also auch der „Stoff“, aus attractiver und repulsiver Kraft besteht. An Stelle von attractiv und repulsiv setze ich, in Uebereinstimmung mit meiner Auffassung des Wesens des Lichtes, positiv und negativ und schreibe demgemäss jedem Elemente und deren Verbindungen positive und negative Kraft (oder Multiplen derselben) zu, die sich mit einer gewissen Affinität gegenseitig anziehen. Kommt nun ein Element in Berührung mit einem anderen, deren entgegengesetzte Kräfte eine grössere Affinität zu einander haben, als mit welcher sie in den betreffenden Elementen an die andere Kraft gebunden sind, so könnte wohl der Fall eintreten, dass beide Elemente sich auflösen, die $+$ Kraft des einen mit der negativen des anderen und umgekehrt zusammenträte und auf diese Weise zwei neue Elemente (Kräfteverbindungen) bildeten, welche in Folge der veränderten Affinitätsverhältnisse wesentlich andere Eigenschaften zeigen würden, als die beiden Elemente, aus denen sie hervorgegangen. Einen solchen Vorgang nehme ich nun bei der Wasserbildung an. Wenn also Wasserstoff verbrannt wird, wobei sich zwei Gewichtstheile desselben mit einem Gewichtstheile Sauerstoff verbinden, so tauschen beide Gase ihre Kräfte gegenseitig aus, und es entstehen zwei neue Produkte, nämlich Wasser und Licht und Wärme. Dies ist der Typus der chemischen Processe, mit welchen wir uns in den nächsten Abschnitten noch eingehender beschäftigen werden. Hier musste ich diesen Gegenstand kurz be-

rühren, weil dies zum Verständnisse der Materialisation der Elektrizität unerlässlich ist.

In dem Wasser sind also zwei Kräfte gebunden, deren zugehörige conträre Kräfte bei der Wasserbildung als Licht und Wärme ausgestrahlt bez. fortgeleitet worden sind. Unter diesen Umständen ist es einleuchtend, dass das Wasser wieder zersetzt und seine Grundelemente wieder hergestellt werden können, wenn den Kräften des Wassers ihre polarisch entgegengesetzten Kräfte, welche bei der Verbrennung des Hydrogeniums sich in Licht und Wärme umgesetzt hatten, restituirt werden. Dies geschieht nun durch den galvanischen Strom, der, wie wir wissen, mit den Lichtkräften identisch ist und infolgedessen die Wasserzersetzung bewirken kann.

Da der positive galvanische Strom beim Eintritte in das Wasser eine wesentliche Verzögerung erleidet in Folge der geringeren Leitungsfähigkeit des Wassers, so erfährt er eine Spaltung, (ich erinnere hier an die Refraction und Reflexion des Lichtes,) indem nur ein Theil desselben zur negativen Elektrode hinübergeht, während der dadurch frei gewordene Rest der positiven galvanischen Kraft auf die negative Kraft des Wassers, also des in demselben gebundenen Oxygeniums, einwirkt und sich mit ihm verbindet zu Sauerstoff. Genau so operirt der negative galvanische Strom. Dessen an der — Elektrode abgespaltener Theil zieht die positive Kraft des Wassers (also des Hydrogeniums) an und vereinigt sich mit ihr zu Wasserstoff. Das Wasser wird also bei der Elektrolyse in seine Grundbestandtheile zerlegt, denen durch den galvanischen Strom die früher entzogenen Kräfte zurückgegeben werden; während das Wasser verschwindet, kommen die beiden Gase, aus denen es hervorgegangen ist, wieder zum Vorschein,

aber nicht in Folge blosser elektrischer Anziehung, sondern dadurch, dass ein Theil der Elektricität materiell wird und mit den Kräften des Wassers in chemische Verbindung tritt. Sowie die Wärme das Wasser in Dampf verwandelt, so die Elektricität unter Zersetzung in Gase. Dort wird neutrale Wärme materiell, hier polarisirte Wärme, Elektricität. Der Hauptfaktor bei der Elektrolyse ist das schlechte Leitungsvermögen der zur Zersetzung kommenden Flüssigkeit; in Folge dessen findet eine Spaltung des galvanischen Stromes statt, dessen an der Elektrode verbleibender Theil es ist, der die Elektrolyse bewirkt. Dabei stossen die galvanischen Kräfte die gleichnamigen Kräfte der Flüssigkeit ab und treiben sie gewissermaassen vor sich her bis zur entgegengesetzten Elektrode, woselbst sie sich mit der ihnen ungleichnamigen Elektricität verbinden. Deshalb wird das Wasser angesäuert, damit es besser leitet, so dass die an der einen Elektrode frei werdende, dieser letzteren gleichnamige Körperkraft durch den die Flüssigkeit durchsetzenden galvanischen Strom bis an die andere Elektrode gebracht werden kann, um hier mit der elektrischen Kraft sich zu dem entsprechenden Gase umzuwandeln.

Ein der Elektrolyse des Wassers analoger Vorgang findet statt, wenn beim Durchschlagen elektrischer Funken durch Sauerstoff oder feuchte Luft Ozon, Ammoniak oder Salpetersäure gebildet wird. Unter dem Einflusse der Elektricität und bei theilweiser Materialisation derselben findet ein Kräfteaustausch zwischen den Bestandtheilen der Luft statt, als dessen Folge die Bildung der genannten chemischen Verbindungen anzusehen ist. Auch sollen sich Ozon und Ammoniak (auch Wasserstoff-Ueberoxyd) an solchen Orten bilden, wo reichliche und rasche Wasserverdunstung vor sich geht.

Dies ist ebenfalls auf Materialisation der Elektrizität zurückzuführen. Denn da, wie bekannt, der Erdkörper negativ und die Lufthülle bei schönem Wetter meistens positiv elektrisch geladen ist, so werden, da feuchte Luft ein guter Leiter ist, an Orten, an denen eine reichliche Wasserverdunstung stattfindet, wie in Wäldern, über Sümpfen etc., die entgegengesetzten Elektrizitäten des Erdkörpers und der Luft zusammenfließen und sich materialisiren, indem sie mit den Gasen der Luft und dem in dieser enthaltenen Wasserdampfe die obengenannten Verbindungen bilden. Es können dabei sogar Lichterscheinungen auftreten, wenn nämlich die Elektrizität intensiv genug ist und nicht vollständig von den chemischen Bildungen absorbirt wird. Da hätten wir die Ursache der räthselhaften und vielfach bezweifelte Irrlichter, die bekanntlich in sumpfigen Gegenden, also da, wo Ozon- und Ammoniakbildungen vorkommen, anzutreffen sein sollen. Da ich selbst Irrlichter noch nicht beobachtet habe, so kann ich zwar für deren Realität nicht einstehen, meine Theorie lässt sie aber als möglich und ganz naturgemäss erscheinen und nimmt ihnen das Ausserordentliche und Wunderbare, was der Volksglaube oder die Furcht wohl an dieselben geknüpft haben mag. Das Hüpfen der Irrlichter würde, nach meiner Theorie, aber nur auf Sinnestäuschung beruhen, da die Irrlichter, ihre Realität vorausgesetzt, keine Wanderer, sondern flüchtige Erscheinungen sind, die, wie der Blitz, bald hier, bald dort, aufleuchten, um sofort wieder zu verlöschen. — Das Elmsfeuer ist eine verwandte Erscheinung, welche sich an den Spitzen der Schiffsmasten etc. zeigt, die dem Ausströmen der Elektrizität bekanntlich sehr günstig sind. — Auch der Ozongeruch, welcher sich in der Nähe einer in Thätigkeit befindlichen Elektrisirmaschine bemerkbar macht,

rührt her von dem unter der Einwirkung des die Luft durchschlagenden elektrischen Funkens gebildeten Ozon.

C. Die chemischen Wirkungen des Lichtes.

Wenn gleiche Volumen Chlor und Wasserstoff im Dunkeln in ein Gefäss gebracht werden, so verbinden sie sich nicht; dies geschieht aber sofort mit heftiger Explosion, wenn das Gefäss dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt wird. Auf Grund der Undulations- und Molekular-Theorie würden bei diesem Processe die Aetherschwingungen die Affinität beider Elemente zu einander hervorrufen und die molekulare Anziehung in Thätigkeit setzen, worauf beide Gase, die im Dunkeln gleichgültig neben einander lagern, plötzlich mit rasender Wuth in gegenseitige Liebe versetzt würden und sich nun copulirten. Dass eine derartige Erklärung die Einsicht in das Walten der Natur förderte, kann ich nicht behaupten, daher ich mich mit dieser Erklärung nicht zufrieden gebe und im Hinblick auf meine Theorie auch nicht zufrieden geben kann.

Es lässt sich experimentell leicht nachweisen, dass die chemische Wirksamkeit des Lichtes hauptsächlich von dem am meisten gebrochenen Lichte, den fälschlicher Weise so genannten brechbareren Farben, ausgeht, in welchem also, unserer Theorie zufolge, die negative Lichtkraft im Uebergewichte sich befindet. Die chemische Wirksamkeit geht sogar noch über das Violett hinaus, wohingegen sie in dem am wenigsten gebrochenen Lichte gleich Null ist. Aus unseren früheren Erörterungen wissen wir, dass, wenn beide Lichtkräfte gleichmässig von einem Körper absorbirt werden, dieselben Wärme bilden; wird aber nur positive Kraft absorbirt, dann erzeugt diese einen Gegenstrom; wenn aber nur negative

Lichtkraft zur Absorption kommt, was geschieht dann? Sie bewirkt offenbar die chemischen Processe, wobei sie, ganz wie die Elektrizität, materiell wird und auf das eine oder andere chemische Produkt übergeht. Dass hierbei das Licht thatsächlich einen Theil seiner Kraft verliert, wird dadurch bewiesen, dass dasselbe Licht, welches in einer durchsichtigen Substanz oder Mischung bereits einen chemischen Process veranlasst hat, zu einem zweiten gleichen Processe nicht mehr fähig ist. Bei dem ersten Processe ist eben diejenige Lichtkraft materiell geworden, durch welche derselbe zu Stande gekommen ist, und deshalb vermag das Licht dieselbe Wirkung nicht noch einmal hervorzurufen, weil ihm ja gerade der wirksame Bestandtheil fehlt.

Alle chemischen Wirkungen des Lichtes, wie das Bleichen der Farben, die Zersetzung des Chlor- und Jodsilbers etc., beruhen auf der Materialisation der negativen Lichtkraft, die unter Verlust ihrer dynamischen Bewegung mit den betreffenden Substanzen in Verbindung tritt und sie mehr oder weniger verändert. Eine der wichtigsten Thätigkeiten des Sonnenlichtes, die Zersetzung der Kohlensäure bei der Assimilation der Pflanzen, werden wir in einem späteren Abschnitte besprechen.

Ich glaube, in diesem Abschnitte zur Genüge darge-
gethan zu haben, dass Licht, Wärme und Elektrizität
unter entsprechenden Bedingungen materiell werden
können, wobei sie aber weder vernichtet, noch unwirk-
sam werden; sie verändern nur die Form ihres Wirkens,
bleiben aber im Uebrigen unangetastet. Des Magnetis-
mus haben wir in diesem Abschnitte nicht besonders
gedacht, weil wir schon früher darauf hingewiesen haben,

dass die magnetische Kraft ein integrierender Bestandtheil des betreffenden Körpers ist, also an sich schon materiell ist, weshalb sie dem Körper auch nicht entzogen werden, sondern höchstens zur Neutralität gebracht werden kann. Als Facit unserer bisherigen Betrachtungen ergibt sich aber die Einheit der Naturkräfte, die von der materialistischen Naturwissenschaft zwar auch postulirt, bis jetzt aber von ihr noch nicht bewiesen worden ist; denn wenn sie auch die Erscheinungen des Lichtes, der Wärme und der Elektricität auf ein einheitliches Princip, die Aetherschwingungen, zurückzuführen sich bemüht, so vermag sie doch nicht den Beweis zu erbringen, dass der Aether wirklich der Träger dieser Erscheinungen ist, ja, sie muss sich sogar gefallen lassen, dass man ihren Schützling, den Aether, als Usurpator vom Throne jagt, weil er sich in keiner Weise als Realität legitimiren kann. Auf Grund eines solchen Principes wird die Einheit der Naturkräfte aber sehr problematisch. Wir dagegen haben die Einheit der Naturkräfte Schritt für Schritt nachgewiesen und die Kräfte sogar bis zu ihrer Materialisation verfolgt, womit wir einen neuen Schlag gegen die moderne Naturwissenschaft führen, indem wir den Dualismus, welchen diese mit ihren Aetheroscillationen und ihren Atomen geschaffen, aufheben und den Monismus in die Naturwissenschaft einführen, da für uns Kraft und Materie identisch sind, wie wir im folgenden Abschnitte darthun werden.

V.

Die Materie.

Materie und Stoff, d. i. geformte Materie, gelten als das Correlat der Kraft. Kraft und Materie lassen sich zwar begrifflich trennen, nicht aber in der Erfahrung, welcher allein wir doch die Begriffe entnehmen können. Wir vermögen uns nicht einmal Kraft oder Materie für sich allein in Gedanken vorzustellen, weil uns hierzu jeder concrete Inhalt fehlt. Was ist Kraft? Was ist Materie oder Stoff? Wie sind wir zu diesen Begriffen gekommen? Ich glaube, dass der Mensch den Begriff Kraft aus seiner inneren und den Begriff Materie aus der äusseren Erfahrung geschöpft hat. Jeder Mensch ist sich seiner Kraft bewusst, mag diese nun physisch, geistig oder moralisch sein. Diese Kraft erkennen wir als unser Eigen, als das in uns wirkende Agens an, das, obwohl wir es nur als im Mantel des materiellen Organismus wirkend kennen, doch gern als von jeder Materie frei gedacht wird. Dieser aus der inneren Erfahrung abstrahirte Begriff Kraft hat zweifellos zu der Annahme einer im Menschen wohnenden immateriellen

Seele geführt. Die innere Erfahrung lehrt uns also die Kraftseite der Natur kennen, wohingegen uns die äussere Erfahrung stets nur die Stoffseite der Natur zeigt. Denn wir nehmen weder das Licht, noch die Wärme, noch die Elektricität, noch die Schwere etc. als Kräfte wahr, sondern schliessen nur von den Wirkungen, die gewisse Körper in unserem Bewusstsein hervorrufen, auf die Existenz von Kräften, welche in den Körpern wohnen oder von ihnen ausgehen. So sehen wir z. B. nicht das Licht, diese reine, geisterhafte Kraft, sondern nur die Körper von ausserordentlich grober Beschaffenheit, welche es diffundiren. Oder wenn wir uns die erstarrten Finger an einem warmen Ofen wärmen, so wissen und empfinden wir wohl, dass letzterer die Wärme ausstrahlt, sie selbst aber können wir weder sehen, noch riechen, noch schmecken. In der äusseren Erfahrung spricht immer nur die Stoffseite der Natur zu unserem Bewusstsein.

Nun wissen wir aber sehr wohl, dass nicht der Stoff die Veränderungen bewirkt, die wir sinnlich wahrnehmen, sondern dass diesen Kräfte zu Grunde liegen, denen wir alle Vorgänge in der Natur zuschreiben. Wenn z. B. ein Ziegelstein vom Dache herabfällt, so sagen wir, dass die Schwere es ist, welche den Fall bewirkt. Was ist aber die Schwere? Eine Kraft, die nach der gewöhnlichen Auffassung dem Ziegelsteine innewohnt. Oder wenn ich vergebens mit dem Kopfe durch eine Wand hindurchzudringen suche, ist es da der Stoff, welcher mich daran verhindert? Nein, die Undurchdringlichkeit der Wand, eine Eigenschaft des Stoffes, ist es, der aber eine Kraft zu Grunde liegt, welche jenem Stoffe die genannte Eigenschaft verleiht. Denn die Eigenschaften eines Dinges sind nichts Anderes, als die Art und Weise, in welcher es wirkt; mithin ist die Undurchdringlichkeit jener Wand nur der Ausdruck der Kraft, welche

meinem Vordringen den unüberwindlichen Widerstand entgegensetzt.

Was uns die sinnliche Wahrnehmung als Materie erkennen lässt, führen wir vermöge unserer Urtheilskraft auf den Begriff der Kraft zurück, welchen wir der inneren Erfahrung entnommen haben. Während uns die Sinne eine materielle Welt vorführen, die wir sehen, hören, fühlen, riechen und schmecken, sagt uns die Vernunft, dass die Sinneswahrnehmungen durch Kräfte hervorgerufen werden, welche die Sinnesorgane reizen. Wir verdanken die objektive Anschauung einzig und allein den Naturkräften, welche unser Nervensystem erregen, welche Reize im Gehirn zu bewussten Vorstellungen construiert werden. Dagegen können wir nicht sagen, dass die Materie oder der Stoff auf uns einwirke; denn welche Einwirkung der äusseren Welt auf unsere Sinne wir auch immer annehmen mögen, stets werden wir auf Kräfte als Agenten stossen, während wir den Stoff höchstens als Träger der Kräfte ansehen können. Da nun Kraft und Materie weder in der Vorstellung, noch in der Erfahrung getrennt werden können und wir überhaupt keine Wirkung oder Thätigkeit der reinen Materie kennen, — eine solche kommt nur der Kraft zu — so ist es zum Mindesten sehr fraglich, ob die begriffliche Trennung in Kraft und Materie überhaupt zulässig ist. Ich betrachte Beide als Aspecte einer Wesenheit, die, von der einen Seite gesehen, als Kraft, und von der anderen Seite gesehen, als Materie sich darstellt. Die Kraft ist aber das Primäre, die Materie hingegen, da nur in unserer Vorstellung existirend, das Secundäre. Da wir nun der Materie als solcher keine Wirksamkeit zuschreiben können, sie vielmehr zu einem wesenlosen Schatten herabsinkt, so sind wir berechtigt, die Materie und den Stoff überhaupt

ganz zu leugnen, da wir, wenn wir alle Wirkungen auf Kräfte zurückführen, jener nicht bedürfen. Als blossen Träger der Kräfte brauchen wir die Materie aber nicht zu incommodiren, da die Kräfte, wie das Licht, autonom sind und entweder in ihrer dynamischen Bewegung oder in gegenseitiger Verbindung eine hinreichende Stütze haben, welche ein materielles Substrat überflüssig macht. ! *cho!!*

Kraft und Materie sind also durchaus identisch und nicht bloss eine innige Verknüpfung zweier Wesenheiten; die Kraft ist das Wirkende, die Materie das Angeschaute. Jene ist völlig unabhängig von dieser, wohingegen Materie ohne Kraft Nichts ist. Mit dieser Auffassung des Wesens der Materie führen wir den Monismus in die Naturwissenschaft ein, womit wir abermals von der modernen naturwissenschaftlichen Richtung abweichen, welche bekanntlich dualistisch ist und ausser der Kraft, die in den Schwingungen des hypothetischen Aethers ihren Ausdruck findet, noch der Materie bedarf, welche durch die Kraft in Bewegung versetzt wird. Die moderne Naturwissenschaft hat sich in der Atomistik ein von ihr hoch verehrtes Princip geschaffen, zufolge welchem die ganze Welt aus unendlich kleinen, selbst bei äusserster Vergrösserung sinnlich nicht wahrnehmbaren, untheilbaren Körperchen, den Atomen, bestehen soll, die sich zu Molekülen vereinigen, welche ihrerseits schliesslich den Stoff bilden. Diese Atome und Moleküle werden durch die Atom- und Molekularkräfte zusammengehalten, und von ihrer Gruppierung sollen die specifischen Eigenschaften der verschiedenen Stoffe abhängen. Das Atom allein genügt also nicht, es müssen vielmehr Atom- und Molekularkräfte zu Hülfe genommen werden, denen gegenüber das Atom eine ganz passive Rolle spielt. Deshalb werfe ich dasselbe als unnützen Ballast

über Bord und begnüge mich mit den blossen Kräften, die vermöge ihrer gegenseitigen Affinität Verhältnisse eingehen können, welche die Atome völlig überflüssig machen. Ueberdies ist ein Atom ein höchst eigenartiges Ding; denn da es untheilbar ist, so muss es ohne Ausdehnung sein, da jedes Ausgedehnte getheilt werden kann; wie aber durch die Vereinigung mehrerer Dinge ohne Ausdehnung ein theilbares und räumlich ausgedehntes Ding hervorgehen soll, ist mir unerklärlich, ebenso wie die unräumlichen Atome durch leere Zwischenräume getrennt sein und in denselben hin und her schwingen können.

Mit dem Stoffe fällt bei mir auch das Atom; auch der Atomistik Ed. v. Hartmann's, wie dieser sie in seiner Philosophie des Unbewussten aufgestellt hat, vermag ich keine Sympathie abzugewinnen. Ich erkenne nur die Existenz von Kräften an, die ich aber nicht in unendlich viele und unendlich kleine Atome zersplittere, sondern die ich in zwei grosse Gruppen eintheile, nämlich in dynamisch bewegte und in starre, unbewegte Kräfte. Zu jener Gruppe gehören Licht, Wärme und Elektrizität, zu dieser Schwere, Undurchdringlichkeit, Cohäsion etc. Diese Eintheilung zeigt, in welchem Sinne wir die Begriffe Kraft und Materie zu verstehen haben; die erste Gruppe umfasst nämlich die sogenannten lebendigen Kräfte, die auch allgemein als Kräfte betrachtet werden, während der zweiten Gruppe diejenigen Kräfte angehören, welche sich nur im Gewande des Stoffes äussern. In beiden Fällen haben wir es aber nur mit Kräften zu thun, die durchaus identisch sind und nur in ihrer Form oder Wirkungsweise differiren. In dem einen Falle sind sie dynamisch bewegt, im anderen Falle starr, ohne Bewegung.

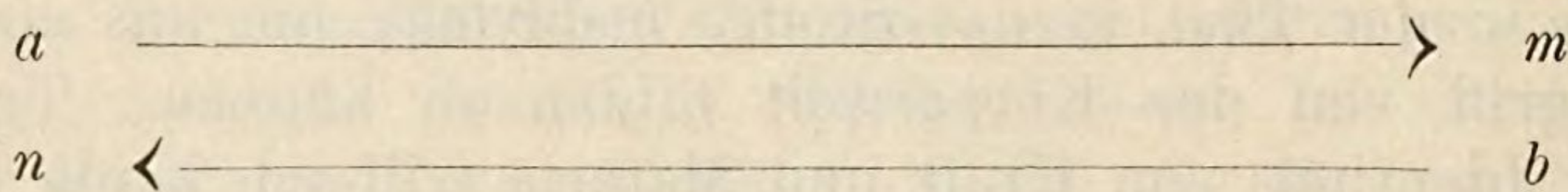
Im vorigen Abschnitte haben wir von der Materiali-

sation des Lichtes, der Wärme und der Elektrizität gesprochen. Da wir nun Kraft und Materie identificiren, also die eben genannten Kräfte zur Materie stempeln, so müssen wir hier den Begriff der Materialisation der genannten Kräfte definiren als die Umwandlung der dynamischen Bewegung in die Starrheit und Unbeweglichkeit der Körperkräfte. Bei dieser Umwandlung werden aber, wie schon früher erwähnt, die Kräfte weder vernichtet, noch unwirksam, sondern sie nehmen nur andere Formen an, so dass an Stelle der dynamischen Bewegung etwa die Undurchdringlichkeit oder die Schwere tritt. Aus dieser Transformationsfähigkeit der Kräfte, deren Darstellung wir den ganzen vorigen Abschnitt gewidmet haben, geht zur Evidenz hervor, dass wir in der That keines Stoffes bedürfen, um uns einen Begriff von der Körperwelt bilden zu können. Trotz der Identität von Kraft und Materie will ich beide Begriffe aber doch aus einander halten, beziehentlich den Begriff der Materie dahin einschränken, dass ich unter Materie oder Stoff die ihrer dynamischen Bewegung verlustig gegangenen Kräfte verstehe, welche die sogenannte materielle Körperwelt bilden. Keinesfalls ist also, wenn ich mich im Folgenden des Wortes Materie bediene, Stoff als Correlat der Kraft zu verstehen; ich kenne nur Kräfte und überlasse den grobsinnlichen, todten Stoff ganz und gar dem mathematischen Secir-messer der Herren vom Fach.

Von der Latentwerdung der dynamischen Bewegung der Kräfte oder, was dasselbe ist, von deren Materialisation können wir uns eine bestimmte Vorstellung bilden. Nehmen wir an, die positive Kraft a bewege sich, Figur 13, in der Richtung m . In derselben Ebene, aber in entgegengesetzter Richtung, bewege sich ferner, die erstere durchdringend, die negative Kraft b . In

Folge ihrer Polarität ziehen sie sich gegenseitig an und vernichten dadurch ihre beiderseitigen Bewegungen. Indem beide Kräfte ihre Affinität befriedigen, büssen sie gleichzeitig ihre dynamische Bewegung ein, welche somit latent wird. Da Latentwerdung aber nur Formveränderung bedeutet, so ist es einleuchtend, dass die Kräftecombination *ab* an Stelle der dynamischen Bewegung Eigenschaften zeigen muss, welche den Einzelkräften fremd sind. Der Verlust der dynamischen Bewegung ist aber nach unserer obigen Definition gleichbedeutend mit Materialisation der Kräfte, und deshalb muss jene Kräfteverbindung *ab* körperliche Eigenschaften

Figur 13.



angenommen haben oder, was dasselbe ist, aus der gehemmten dynamischen Bewegung der Kräfte *a* und *b* ist die Schwere, Undurchdringlichkeit, Cohäsion, Elasticität oder sonst eine Eigenschaft, die einem Körper zukommen mag, hervorgegangen. Wenn wir, wozu wir befugt sind, die dynamisch bewegten Kräfte, also in erster Linie das Licht, als Urkräfte ansehen, dann dürfen wir die zur Materie erstarrten Kräfte als abgeleitete Kräfte, als Kräfte zweiter Ordnung, bezeichnen.

Eine dieser letzteren ist die Schwere, welche zu den allgemeinen Eigenschaften der Körper gehört und ihnen den Namen Ponderabilien verschafft hat, wohingegen die dynamisch bewegten Kräfte (Licht, Wärme, Elektrizität) zu den Imponderabilien gehören. Diese Classification enthält einen deutlichen Hinweis darauf, dass die Schwere transformirte dynamische Bewegung

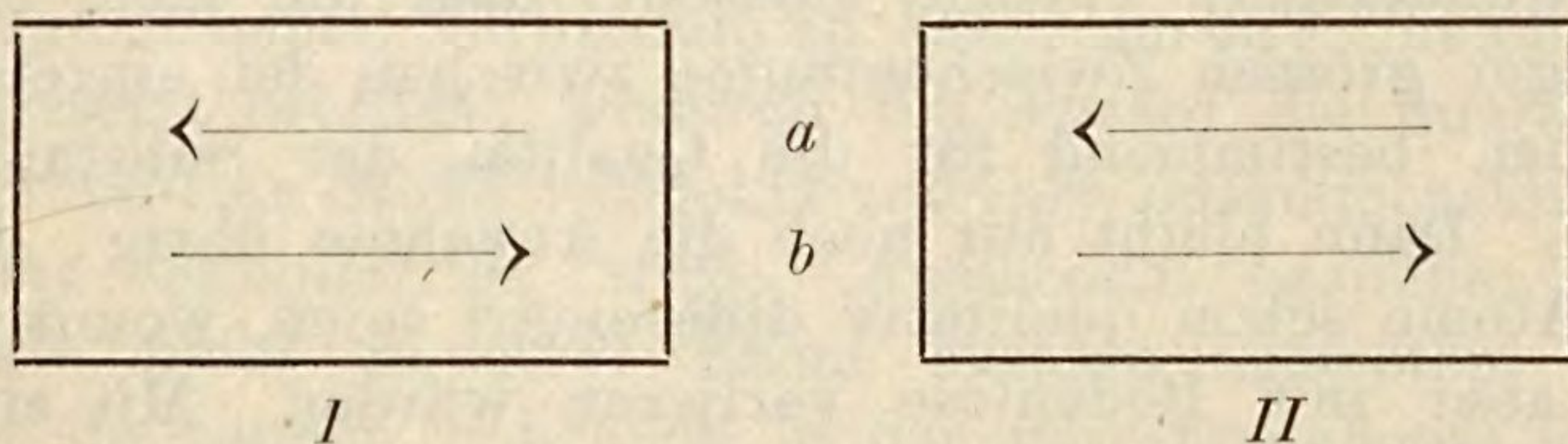
ist, weil sie gerade da fehlt, wo dynamische Bewegung herrscht. Die letztere verleiht der Kraft Autonomie, vermöge welcher sie sich im Raume frei bewegen kann, ohne eines Leiters oder Trägers zu bedürfen. Ich habe hier natürlicher Weise das Licht im Auge, welches vollständig autonom ist und ohne Aether oder Leitungsdrähte das Universum zu durchfluthen vermag. Sobald das Licht aber seine dynamische Bewegung einbüsst, verliert es auch sofort seine Autonomie; es geräth unter die Herrschaft der Körperkräfte und erscheint jetzt als Wärme, Elektricität, Magnetismus oder als ein integrierender Bestandtheil des transformirten Körpers selbst. In ähnlicher Weise ist die aller Materie eigene Schwere aus gehemmter dynamischer Bewegung hervorgegangen. Die Schwere oder Gravitation scheint die erste Stufe zu sein, auf welcher die zur Ruhe gekommene dynamische Bewegung transformirt erscheint. Von der im vorletzten und letzten Abschnitte besprochenen Metamorphose der Kräfte sehen wir hier ab, weil diese ja erst möglich ist, wenn schon eine materielle Körperwelt existirt, die die Umwandlung des Lichtes in Wärme, Elektricität etc. bewirkt. Vorläufig müssen wir die Materie selbst erst construiren, und deshalb behaupten wir, dass am Ur-anfange der Materialisation der Kräfte letztere ihrer dynamischen Bewegung verlustig gingen, worauf diese die Gestalt der Gravitation annahm. Die Gravitation offenbart zur Genüge ihre Verwandtschaft mit der dynamischen Bewegung der Urkräfte; der Unterschied beruht vor Allem darauf, dass die letztere von einem Centrum ausgeht, während die Gravitation ein Centrum sucht. Ohne absorbirendes Medium wird jene nie zur Ruhe kommen, weil die Bewegung eine der Eigenschaften der betreffenden Kraft ist; hingegen hört die der Schwere entsprungene Bewegung auf, sobald der

Körper den von ihm gesuchten Ruhepunkt auf einer materiellen Unterlage gefunden hat. Damit erlischt aber die Schwerkraft nicht, sondern wirkt jetzt als Druck auf die Unterlage, um sofort wieder die Form der Bewegung anzunehmen, wenn dem ruhenden Körper seine Stütze entzogen wird. Fallbewegung und Druck auf die Unterlage sind also Reste der dynamischen Bewegung, deren die in den Körpern materialisirten Kräfte bei ihrer Vereinigung verlustig gegangen sind.

Mit der dynamischen Bewegung der Urkräfte fällt auch die Durchdringbarkeit, wie sie die dynamisch bewegten Kräfte sowohl unter einander, als auch einem grossen Theile der Körperwelt gegenüber zeigen. Denn während z. B. das Licht nicht nur sich selbst, sondern auch die dieserhalb so genannten durchsichtigen Substanzen zu durchdringen vermag, sind die materialisirten Kräfte, also die materiellen Körper, für einander undurchdringlich. Wie die Schwere, so ist auch die Undurchdringlichkeit eine allgemeine Eigenschaft der Materie, welcher dieselbe Ursache zu Grunde liegt wie der Schwere, nämlich die Vernichtung der dynamischen Bewegung. Die Undurchdringlichkeit ist aber nicht repulsiv, sondern ganz und gar passiv; sie stösst einen fremden Eindringling nicht ab, sondern hindert ihn nur an seinem weiteren Vordringen. Dass die Materialisation der dynamisch bewegten Kräfte zur Undurchdringlichkeit der Materie führt, können wir aus Figur 14 ersehen. Wenn die beiden Kräfte *Ib* und *IIa* allein in der durch den Pfeil angegebenen Richtung sich bewegen könnten, dann würden sie sich, gegenseitige Affinität vorausgesetzt, anziehen, einander durchdringen und ihre dynamische Bewegung vernichten. Nun sind aber Beide an je eine andere Kraft gebunden, nämlich an *Ia* und *Iib*, welche nicht allein ihre dynamische Bewegung

paralysiren, sondern auch, da Kräfte Ia und IIb entgegengesetzt gerichtet sind, sich also gegenseitig nicht anziehen, sich der Vereinigung von Ib und IIa widersetzen. Diese werden durch jene gebunden, und da letztere in Folge ihrer entgegengesetzten Richtung keine gegenseitige Anziehung gestatten, so werden auch die anderen beiden Kräfte verhindert, ihrer beiderseitigen Affinität Ausdruck geben zu können. Hieraus folgt aber die Undurchdringlichkeit der beiden Körper I und II , sowie der materialisirten Kräfte überhaupt, da in ihnen allen die Affinität des einen Kräftepaares durch das

Figur 14.



andere, entgegengesetzt gerichtete Kräftepaar auf die in Figur 14 veranschaulichte Weise paralysirt wird.

Da es sich bei derartigen Materialisationen der Kräfte stets um endliche Grössen handelt, so ist es einleuchtend, dass auch das Materialisationsprodukt einen bestimmten Raumtheil erfüllen muss, den es allein einnimmt, und kraft seiner Undurchdringlichkeit verhindert, dass ein anderer Körper denselben Raumtheil occupire. Hierauf gründet sich die Ausdehnung der Materie, aus welcher gleichzeitig die Theilbarkeit folgt, da jede endliche Grösse halbirt, geviertheilt, überhaupt in kleinere Grössen zerlegt werden kann, was nicht allein in der Arithmetik, sondern auch in der materiellen Körperwelt gilt.

So haben wir also auf Grund unseres Principes aus blossen Kräften die Schwere, die Undurchdringlichkeit, die Ausdehnung und die Theilbarkeit abgeleitet, ohne auch nur ein einziges Atom zu Hülfe nehmen zu müssen, ein Beweis, dass die Atomistik eine ganz unnöthige, die Principien nur unnützer Weise vermehrende Hypothese ist, die wir getrost in die Rumpelkammer der Wissenschaft werfen können. Aber die qualitativen Unterschiede der verschiedenen Stoffe? Nun, die lassen sich wahrlich nicht auf ein Plus oder Minus der Atomstäubchen zurückführen. Denn sind diese homogen, dann wären qualitative Unterschiede der einzelnen Substanzen überhaupt nicht möglich, selbst dann nicht, wenn man die wunderliche Theorie aufstellt, dass die mehr oder weniger grossen Zwischenräume zwischen den einzelnen Atomen bestimmend für die Qualität der Substanzen seien. Dann bleibt nur noch die Annahme übrig, dass die Atome schon qualitativ differencirt seien, womit wir uns aber in's Bodenlose verlieren würden. Mit einer derartigen Pseudoerklärung, die, statt das Problem zu lösen, nur ihr Unvermögen, es lösen zu können, ausdrückt, können wir uns nicht zufrieden geben. Untersuchen wir nun, wie die qualitativen Unterschiede der einzelnen Substanzen zu Stande kommen.

Nehmen wir an, dass die beiden Kräfte a und b , Figur 13, sich vermöge ihrer Affinität anziehen, ihre dynamische Bewegung vernichten und eine materielle Kräfteverbindung, einen Körper, bilden. Wenn beide Kräfte gleichwerthig sind, also gleiche Grössen repräsentiren, dann werden sie sich gegenseitig vollständig paralysiren und eine neutrale Verbindung herstellen. Anders gestaltet sich das Resultat aber, wenn beide Kräfte nicht gleichwerthig sind. Ist z. B. Kraft a gleich x , Kraft b aber gleich $\frac{3x}{4}$, so leuchtet ein, dass

Kraft a durch Kraft b nicht vollständig paralysirt wird, sondern dass ein Theil von a frei bleibt, der eine dritte Kraft von der Grösse $\frac{x}{4}$ anziehen kann. Statt dieser letzteren kann die freie Kraft a vielleicht auch eine Kraft von der Grösse $\frac{x}{2}$ anziehen, von welcher durch Kraft a nur die Hälfte gebunden würde, während die freie Hälfte dieser dritten Kraft eine vierte Kraft von der Grösse $\frac{x}{4}$ anziehen könnte. In einem solchen Körper hätten wir dann eine Combination von vier verschiedenen Kräften vor uns. Die Vereinigung der Kräfte zu immer neuen Verbindungen kann nun in's Unendliche fortgesetzt werden, wodurch die Anzahl der qualitativ differencirten Stoffe vermehrt und ihre Zusammensetzung immer complicirter wird. Ausserdem brauchen die Kräfte nicht in einer Ebene zusammenzutreten, sondern sie können sich auch in den verschiedensten Richtungen kreuzen und dadurch die Mannigfaltigkeit der Bildungen wesentlich bereichern.

Gegen diese Theorie, auf Grund welcher ich die Verschiedenheit der chemischen Elemente und Verbindungen erkläre, wird man vielleicht einwenden, dass die neutralen Verbindungen, mögen sie nun von der Grösse x oder $2x$ oder $5x$ etc. sein, doch immer homogene Substanzen ergeben würden, weil die Paralysirung der positiven und negativen Kraft gleichwerthige Grössen derselben voraussetzt. Hierauf ist zu erwidern, dass erstens eine vollständige Paralysirung der positiven und negativen Kraft wohl kaum in irgend einem chemischen Elemente anzutreffen ist, da vielmehr jedes eine mehr oder weniger grosse Affinität zu einigen der übrigen Elemente hat, was darauf hinweist, dass in ihnen noch

freie Kräfte thätig sind, welche eine weitere Verbindung suchen. Zweitens ist aber eine Gleichwerthigkeit der beiden Kräfte oder deren Multiplen gar nicht nothwendig, da, was der einen Kraft an Intensität fehlt, durch die Raumgrösse compensirt werden kann. Wenn x die Intensität und y die Raumgrösse einer Kraft bedeuten, dann wird sich die Verbindung $4x\ 2y$ (positive Kraft) und $2x\ 4y$ (negative Kraft) sicherlich neutralisiren, ohne dass doch die beiderseitigen Kräfte gleichwerthig wären. In derartigen Fällen werden Dehnungen oder Verdichtungen der Kräfte stattfinden, was selbstverständlich auf das Produkt der Kräfteverschmelzung nicht ohne Einfluss sein wird.

Wir brauchen uns übrigens nur der Verschiebung der beiden Lichtkräfte, wie sie durch das Prisma bewirkt wird, zu erinnern, um zu verstehen, dass zwei qualitativ differencirte Kräfte allein schon hinreichend sind, die qualitativen Unterschiede der einzelnen chemischen Elemente einigermaassen erklärlich zu machen. Wenn wir z. B. das aus dem Prisma tretende, also in die Spektralfarben zerlegte Licht, etwa durch hypnotischen Befehl, veranlassen könnten, seine dynamische Bewegung einzustellen, (worauf diese, unserer Theorie zufolge, sich in die allgemeinen Eigenschaften der Materie verwandelte,) dann hätten wir eine der Anzahl der prismatischen Farben entsprechende Menge einzelner Substanzen, die in qualitativer Hinsicht ebenso abweichend von einander wären, wie es die Spektralfarben sind.

Ausserdem wird der obige, von mir selbstvorgebrachte Einwand gegen meine Theorie der Bildung der chemischen Elemente durch das Gesetz der Multiplen widerlegt. Denn wenn ein bestimmter Gewichtstheil eines Elements sich mit einem gleichen Gewichtstheile

eines anderen Elementes oder mit dem doppelten, drei-, vier-, oder fünffachen Gewichte desselben verbinden kann, so beweist dies zur Genüge, dass in den chemischen Verbindungen keineswegs stets gleichwerthige Grössen einander gegenüberstehen; was aber von den chemischen Verbindungen gilt, muss auch für die viel einfacheren Verbindungen der Urkräfte Gültigkeit haben. Ferner ist zu berücksichtigen, dass vor allen Dingen die Qualität der zur Materialisation kommenden Kräfte die Eigenschaften des Materialisationsproduktes bestimmt. Wenn wir, statt, wie oben, nur zwei Kräfte, zwei Kräfteverbindungen zusammentreten lassen, dann wird die Sache noch klarer. Ist x positive, y negative Kraft, so wird, wenn sich z. B. $3 x 2 y$ mit $2 x 4 y$ verbinden, das Produkt resp. dessen Qualität anders sein, als wenn etwa $5 x 4 y$ mit $8 x 6 y$ zu einer Verbindung zusammentreten. Im ersteren Falle werden sich $2 y$ und $2 x$ paralysiren, wohingegen von den $4 y$ des zweiten Kräftepaares nur $3 y$ durch die entgegengesetzte Kraft der Verbindung $3 x 2 y$ paralysirt wird; mithin wird ein Theil der Kraft y frei bleiben. Noch grösser ist der Ueberschuss der freien Kraft im zweiten Falle. Dass solche Processe die ganze Natur der betreffenden Substanzen verändern, ist einleuchtend. Wir brauchen nur den Fall anzunehmen, dass zu einer Substanz $4 x 5 y$ eine dynamisch bewegte Kraft, etwa positive Elektrizität, von der Grösse $3 x$ hinzutrete und sich mit ihr verschmelze, dann werden wir ohne Weiteres einsehen, dass das neue Produkt $7 x 5 y$, weil jetzt die $+$ Kraft das Uebergewicht über die $-$ Kraft erlangt hat, andere Eigenschaften haben muss, als das ursprüngliche Kräftepaar.

Auch die Quantität der zur Materialisation kommenden Kräfte ist in Bezug auf Qualität des Materialisationsproduktes nicht ohne Belang. Denn sowie z. B. ein

Lichtbündel von der Intensität 3 a drei mal so viel Wärme zu entwickeln vermag, als ein solches von der Intensität a , ebenso muss auch eine sich materialisirende Kraft von X facher Quantität die X fache Wirkung der einfachen Kraft beim Materialisationsprocesse ausüben. Hierauf beruht das Gesetz der Multiplen, welches lehrt, dass die Elemente nicht in beliebigen Verhältnissen sich verbinden können, sondern dass dies nur in einfachem oder mehrfachem Verhältnisse möglich ist.

Um den Vorgang der Bildung der Materie noch einmal kurz vor Augen zu führen, nehme ich an, dass zwei polarisch entgegengesetzte Kräfte von gleicher Grösse, die sich in Folge ihrer dynamischen Bewegung einander nähern und sich schliesslich durchdringen, kraft ihrer gegenseitigen Affinität ihre dynamische Bewegung vernichten und, indem letztere in die allgemeinen Eigenschaften der Materie übergeht, eine Kräfteverbindung, einen Stoff von der allereinfachsten Beschaffenheit, bilden. Jetzt nähert sich dieser Verbindung eine andere dynamisch bewegte Kraft, welche in jene eindringt und daselbst ihre Bewegung einbüsst. Sie wird also materiell und nimmt die Eigenschaften der Materie an. Dadurch werden aber die Eigenschaften des ursprünglichen Stoffes verändert; dieser wird gewissermaassen materieller, indem sich zu seinen ursprünglichen Eigenschaften diejenigen der in ihm materialisirten dritten Kraft hinzugesellen. Der neue Stoff ist dadurch schwerer, dichter und minder leicht theilbar geworden. Nun nimmt er abermals eine dynamisch bewegte Kraft auf, die sich materialisirt und auf diese Weise die materiellen Eigenschaften des betreffenden Stoffes weiter steigert. Dieser Vorgang kann sich noch unzählige Male wiederholen, wodurch die ursprüngliche, einfache Kräfteverbindung immer complicirter

wird, so dass aus dem beinahe unwägbarsten Urstoffe schliesslich der dichteste und schwerste Körper hervorgeht. Je mehr sich aber das Verhältniss der positiven zur negativen Kraft der Gleichwerthigkeit nähert, desto homogener wird der betreffende Stoff erscheinen, desto mehr wird er sich der Auflösung in seine einzelnen Kräfte widersetzen und diejenige qualitative Stabilität annehmen, die den chemischen Grundstoffen oder Elementen zugeschrieben wird.

Die Anschauung, dass die bis jetzt entdeckten ca. 70 Elemente nicht einfache, sondern zusammengesetzte Substanzen seien, bricht sich unter den Chemikern immer mehr Bahn. Unsere Theorie reicht dieser Anschauung die Hand, denn, wie oben dargelegt, betrachten wir die Elemente als zum Theil höchst complicirte Verbindungen, welche aber so innig und fest sind, dass sie mit den uns zu Gebote stehenden Mitteln nicht zersetzt werden können.

Vor allen Dingen muss ich aber betonen, dass die materialisirten Kräfte nicht neben einander lagern, wie die hypothetischen Atome der modernen Naturwissenschaft, sondern sich gegenseitig vollkommen durchdringen, gerade so wie die Kräfte im Lichte, der Wärme, der Elektrizität und des Magnetismus. In der Materie sind die beiden polarisch entgegengesetzten Kräfte in derselben Weise zur Einheit verschmolzen, wie in der Wärme; in beiden Fällen sind sie neutral. Während die Atomistik der Körperwelt einen rein mechanischen Zusammenhang giebt und aus der Natur eine, wenn gleich feine, Mosaik macht, womit übrigens die chemischen Kräfte ganz überflüssig gemacht und durch magnetische oder elektrische ersetzt werden könnten, verleiht unsere Theorie der materiellen Natur das Gepräge eines Oelgemäldes, indem an Stelle der Atom-

stäubchen Kraftmassen treten, welche, sofern es sich um chemische, nicht um physikalische Theilung handelt, allerdings zerlegt werden können, wenngleich wir nicht über die Mittel hierzu verfügen. Als Endprodukt der chemischen Theilung oder Zersetzung würde aber nicht ein Atomstäubchen zum Vorschein kommen, sondern die positive und negative Urkraft, aus welcher wir die Materie construirt haben. Ob wir nun ein Sonnenstäubchen oder einen erratischen Block diesem fundamentalen Zersetzungsprocesse unterwerfen würden, wäre in Bezug auf die Art des Zersetzungsproduktes gleichgültig, nur dass in dem einen Falle eine weitaus grössere Menge der beiden Urkräfte frei werden und ein complicirterer chemischer Process erforderlich sein würde, als in dem anderen Falle.

Dass die Atomistik, gleich ihrer schönen Schwester, der Undulationstheorie, es zu fast universellem Ansehen gebracht hat, ist mir unbegreiflich. Kann denn die Natur nur mit Hülfe des Tranchirmessers und Zollstockes erforscht werden? Es ist wirklich eine plumpe Anschauung, dass die ganze materielle Welt aus Atomstäubchen zusammengewürfelt sein soll, welche sich vermöge ihrer geringen Entfernung anziehen. Warum ziehen sich denn da blank polirte Metallplatten, wenn sie auf einander gelegt werden, nicht ebenfalls in der Weise an, dass sie nur eine einzige Masse bilden? Dann sind wohl die Entfernungen zwischen den beiderseitigen Atomen schon zu gross? Wer an die Atome glaubt, mag diese Frage bejahen; für mich sind die Atome Gedankendinge oder vielmehr Undinge, mit denen im Ernste sich zu befassen ich einer wissenschaftlichen Forschung für unwürdig halte. Denn dass das Substrat der materiellen Welt ein rein quantitatives, räumliches Etwas sei, das durch blosse Addition qualitativ

differencirte Substanzen erzeugen soll, ist ebenso unwahrscheinlich und unphilosophisch, wie etwa die Annahme, dass der Mensch das einzige denkende Wesen im Universum sei. Jedenfalls darf ich meine Theorie, welche an Stelle der nicht weiter theilbaren Atome die keiner weiteren Zersetzung mehr fähigen, polarisch entgegengesetzten Urkräfte (die vielleicht mit den beiden Lichtkräften identisch oder wenigstens nahe mit ihnen verwandt sind) setzt, der Beachtung Derjenigen empfehlen, welche auf den Namen eines Naturforschers Anspruch erheben, wobei ich noch hinzufüge, dass zum Erforschen einer Sache nicht bloss fünf Sinne, sondern auch ein gewisser Grad von Urtheilskraft gehören, da letztere allein dazu befähigt, aus empirischen Thatsachen theoretische Schlüsse zu ziehen.

Die Atomistik scheint ihren Ursprung in der irrthümlichen Auffassung zu haben, welche sich Physiker, Chemiker und Philosophen über die Theilbarkeit der Materie gebildet haben. Während die Einen behaupten, dass die Materie in's Unendliche getheilt werden könne, wird dies von Anderen, und zu diesen gehören die Anhänger der Atomistik, geleugnet. Wir schliessen uns diesen letzteren an, wenngleich wir die Atomistik verwerfen, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil, wenn die Materie, also auch jeder einzelne Körper, in unendliche Theile getheilt werden könnte, ein jeder demnach aus unendlichen Theilen zusammengesetzt wäre, in jedem Körper, ja in jedem Theile eines Körpers eine Unendlichkeit von Theilen vereint sein müsste, was aber in Anbetracht der unzähligen, das Universum erfüllenden Körper ein Unding ist. Denn da nur eine einzige Unendlichkeit möglich ist, so könnte nicht einmal bei der Existenz auch nur zweier Körper ein jeder aus unendlichen Theilen zusammengesetzt sein, weil es sonst zwei

Unendlichkeiten geben würde, was aber diesem Begriffe widerspricht.

Der Fehler liegt darin, dass die Theilbarkeit der Materie stets im mechanischen Sinne aufgefasst wird, was zu der Annahme geführt hat, dass die mechanische Theilung der Materie irgendwo aufhören müsse, woraus denn die Atomistik hervorgegangen ist. Wir umschiffen diese Klippe, indem wir statt nach der mechanischen nach der dynamischen Theilbarkeit der Materie, d. h. aber in diesem Falle der Kraft, fragen; mithin lautet unsere Frage nicht anmaassend, ob wir die Materie in's Unendliche theilen können, sondern wir treten bescheiden an die Natur heran, um zu sehen, ob sie selbst eine unendliche Theilung bewirken könne. Ist die Natur, der Kosmos, unendlich, dann ist auch unendliche Theilbarkeit möglich, aber nicht für jeden einzelnen Körper, sondern nur für das Ganze; wenn dagegen die Natur endlich ist, dann muss auch die Theilbarkeit eine Grenze haben, weil aus einer endlichen Grösse durch blosse Theilung nie und nimmermehr eine unendliche Grösse hervorgehen kann. Die Bejahung der unendlichen Theilbarkeit einer endlichen Natur würde einer Schöpfung aus Nichts entsprechen, die wir auf jeden Fall verwerfen.

Wenn wir die Theilbarkeit als eine dynamische ansehen, dann finden wir im Lichte ein grossartiges Beispiel der dynamischen Theilbarkeit, wie sie die Natur selbst durchführt, und die von dem Begriffe, den sich ein in der Atomistik befangener Verstand von der Theilbarkeit der Materie bildet, himmelweit verschieden ist. Denn bedenken wir, dass ein Lichtstrahl, der von einem der fernsten Nebelflecke kommt, Tausende von Jahren unterwegs ist, ehe er unsere Erde erreicht, und dass jeder Punkt eines solchen Nebelfleckens das Licht nach allen möglichen Richtungen des Raumes aussendet, so

dass jedes Lichtbündel sich in einen hemisphärischen Raum zerstreut, dessen Radius nach Tausenden von Lichtjahren gemessen wird, dann werden wir wohl zu der Ueberzeugung kommen, dass das von jenem Nebelflecke ausstrahlende Licht, wenn es unsere Erde trifft, sich in einem Zustande der Verdünnung befindet, also eine Theilung erfahren hat, gegen welche die Auflösung der Materie in Atome sich verhält, wie etwa das feinste Mehl zu Kieselsteinen. Denn wenn wir jene unschätzbar grosse Hemisphäre, welche das von dem Nebelflecke ausstrahlende Licht überfluthet, mit den Atomen der Naturwissenschaft ausfüllen wollten, so würden wir ganze Sonnensysteme in ihre letzten Bestandtheile, in die vermeintlichen Atome, auflösen müssen, um dasselbe Resultat zu erzielen, was das dynamisch bewegte Licht im Fluge erreicht, ohne dass aber dabei das Fleckensystem der Auflösung verfiere.

So unfassbar uns auch die Theilbarkeit der Lichtkräfte ist, in's Unendliche kann sie nicht fortgesetzt werden, weil von jedem leuchtenden Punkte eine endliche, eine fest bestimmte Grösse repräsentirende Kraft ausstrahlt, welche keine unendliche Grösse erzeugen kann. Die Theilbarkeit des Lichtes hat demnach eine Grenze. An dieser wird nun zwar dessen dynamische Bewegung vernichtet, nicht aber die Lichtkraft selbst; vielmehr wird diese, indem sie ihre dynamische Bewegung einbüsst, materiell, wobei sie aber nicht in Wärme sich transformirt; — denn hierzu wäre, soweit unsere Erfahrung reicht, eine materielle Körperwelt erforderlich, welche die Neutralisation der beiden Lichtkräfte zu bewirken hätte, — wohl aber könnte hier an der Grenze der Lichttheilbarkeit derjenige Materialisationsprocess vor sich gehen, den wir in diesem Abschnitte besprochen haben. Das an der Grenze seiner

Theilbarkeit angelangte Licht würde demnach, indem es sich materialisirte, die Urmaterie, die einfachste Verbindung positiver und negativer Kraft, bilden, aus welcher sich im Laufe der Aeonen neue Weltsysteme entwickeln könnten, während die alten in Folge der unaufhörlichen Lichtemission sich während dieser Zeit langsam erschöpften. —

Unsere Theorie ermöglicht es auch, das Entwicklungsprincip, welches heute ja fast alle Gebiete der Wissenschaft beherrscht, auf die Materie auszudehnen. Haben wir anerkannt, dass die 70 Elemente der Chemiker nicht die letzten, nicht weiter zerlegbaren Substanzen seien, so haben wir damit schon ausgesprochen, dass sie Entwicklungsprodukte sind, die aus einfacheren Elementen hervorgegangen sind. Die Evolution der Materie kann aber nur darin bestehen, dass letztere immer complicirtere Verbindungen eingeht, was aber nicht durch blosse Addition oder Anziehung einzelner Atome zu Stande kommt, sondern durch eine immer mehr sich steigernde Combination der Kräfte. Je mehr dynamisch bewegte Kräfte zu einer materiellen Verbindung erstarren, um so complicirter muss letztere werden, weil jede einzelne, zur Ruhe kommende Kraft dem Materialisationsprodukte neue Eigenschaften verleiht, beziehentlich die bereits vorhandenen modificirt, indem sie z. B. die Schwere, Undurchdringlichkeit, Festigkeit etc. erhöht. Die Art und Beschaffenheit der Materialisationsprodukte ist aber nicht allein von den dieselben constituirenden Kräften abhängig, sondern theilweise auch von den äusseren Verhältnissen und Bedingungen, unter denen sie zu Stande gekommen sind. So werden sich, als die Erde sich noch vollständig im glühend flüssigen Zustande befand, an ihrer Oberfläche chemische Processe, die mit Materialisationen verbunden gewesen sind, voll-

zogen haben, die heute nur noch in ihrem Innern, in dem feurig flüssigen Kerne der Erde, möglich sind. Analoge Processe und Stoffbildungen spielen sich auch auf unserer Sonne, sowie auf allen selbstleuchtenden kosmischen Gebilden ab; je mehr aber letztere an der Oberfläche erstarren, desto geringer wird die stoffbildende, chemische Thätigkeit, die mit der vollständigen Erstarrung auf ein Minimum herabsinkt. Deshalb bildet die feste Erdrinde ein fast unveränderliches Gebilde, nicht aber, weil die Gesteine und Minerale keiner weiteren Entwicklung mehr fähig seien, sondern weil in Folge der eingetretenen Erstarrung die Bedingungen fehlen, unter denen allein eine weitere Entwicklung der die Erdrinde bildenden Stoffe möglich wäre. Aus demselben Grunde sind wir nicht in der Lage, die chemischen Elemente in ihre letzten Bestandtheile aufzulösen; es fehlen uns die Bedingungen hierzu, die wir erstens nicht kennen und zweitens wahrscheinlich auch gar nicht herstellen könnten. Dagegen ist die Alchemie mehr als ein blosser Schwindel; sie ist ein Traum, welcher nur deshalb nicht in Erfüllung geht, weil wir nicht wissen, in welcher Weise die Kräfte im Golde materialisirt sind. Wüssten wir dies und könnten wir die Bedingungen hierzu herstellen, dann wären wir in der Lage, unsere ganze liebe Erde in einen Goldklumpen zu verwandeln, womit das allseits so sehr begehrte Gold seinen ganzen Werth verlieren würde, — ein Beweis, wie relativ der Begriff vom Werthe eines Dinges ist.

Dass die Evolution der Materie Produkte hervorbringen wird, die in verwandtschaftlichem Verhältnisse mit einander stehen, ist nach unserer Theorie leicht begreiflich. Von solchen Gruppen verwandter Elemente führe ich nur die folgenden an:

1. Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Cäsium;
2. Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon und Wismuth;
3. Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur;
4. Fluor, Chlor, Brom und Jod u. A.

Die zu je einer Gruppe gehörigen Elemente haben zweifellos einen gemeinsamen Grundstock, der aber bei jedem einzelnen in Folge variirender Verhältnisse im Laufe des Evolutionsprocesses mehr oder weniger modificirt worden ist. Hierauf deutet schon der Umstand hin, dass ein oder mehrere Glieder einer solchen Gruppe allgemeine Verbreitung haben, wie z. B. Natrium, Stickstoff, Sauerstoff, während die übrigen Glieder mehr sporadisch auftreten und dadurch eine durch örtliche Verhältnisse bedingte Transformation nicht verkennen lassen.

Als die am höchsten entwickelte Materie auf der Erde sind die organischen oder Kohlenstoff-Verbindungen anzusehen, aus denen der pflanzliche und animalische Organismus aufgebaut ist. Dass auch diese chemischen Verbindungen ganz erhebliche Unterschiede zeigen, bedarf wohl keiner Erwähnung; denn offenbar ist der Alkohol eine weit weniger complicirte Verbindung, als die Muskelsubstanz, und diese wird wieder bedeutend übertroffen von den Substanzen der Nerven und des menschlichen Gehirnes. Je complicirter aber eine chemische Verbindung ist, desto neueren Datums ist auch ihr Ursprung, da sie ja aus den weniger zusammengesetzten Verbindungen hervorgegangen ist. Hieraus ist ersichtlich, wie sehr der Darwinismus Recht hat, wenn er die höheren Formen aus niederen sich entwickeln lässt; ebenso ist es einleuchtend, dass das an Gehirn und Nervensystem gebundene Empfindungsleben die jüngste Stufe der biologischen Entwicklung bildet, und dass wiederum das menschliche Gehirn mit seinem Anhange die minderwerthigen thierischen Gehirne als

Vorläufer hat. Denn das menschliche Gehirn mit den höchsten uns bekannten Funktionen muss aus der feinsten und complicirtesten Substanz gebildet sein, während die Substanz der thierischen Gehirne, je nach dem Grade des geistigen Lebens der verschiedenen Thierspecies, entsprechend gröber sein wird. Je mannigfaltiger, complicirter und bedeutungsvoller die Gehirnfunktionen nämlich sind, desto mehr Specialkräfte müssen ihnen zu Grunde liegen, durch deren Vermittelung diese Funktionen zu Stande kommen. Als Beispiel zur Illustration des eben Gesagten können wir die Substanz der Retina und des optischen Nerven nebst den dem Gesichtssinne dienenden Gehirnthteilen heranziehen. Wenn wir nämlich die ausserordentlich vielen in der Natur anzutreffenden Farben einzeln unterscheiden sollen und können, dann müssen die genannten Nervenparthien aus ungeheuer vielen Kräften zusammengesetzt sein, damit sie den mannigfaltigen objektiven Bedingungen, welche die Lichtqualitäten stellen, die entsprechende subjektive Reizbarkeit bieten können, vermöge welcher die Farbeempfindungen erst zu Stande kommen. Die Farbenpracht der Natur wächst demnach mit der Ausbildung der dem Gesichtssinne dienenden Nervensubstanz, weshalb einem Laubfrosche eine blumenbesäete Wiese viel weniger bunt erscheinen wird, als uns Menschenkindern. Wenn dagegen die Substanz unserer Retina und des Sehnerven complicirter, feiner wäre, als sie jetzt ist, (was vielleicht im weiteren Verlaufe der biologischen Entwicklung noch erreicht werden wird,) dann würde sich auch der sinnlich wahrnehmbare, also objektive Farbenreichthum vermehren, da wir in diesem Falle auch für die ultrarothten und ultravioletten Strahlen, vielleicht auch für den Absorptions-Gegenstrom empfänglich sein würden. Farbenblindheit, totale oder partielle, (mit dieser letzteren bin ich selbst geschlagen) ist auf

eine Disharmonie in der Mischung der Retina-Substanz zurückzuführen, in Folge welcher eine strenge Sonderung der von qualitativ differencirtem Lichte ausgeübten Reize nicht möglich ist. Blindheit (schwarzer Staar) aber beruht auf dem Unvermögen des optischen Nerven, das Licht zum Gehirne fortzuleiten; ein solcher Nerv ist also ein Nichtleiter des Lichtes. Sowie nun Selen durch Licht zu einem Leiter der Elektricität wird, sollte da nicht vielleicht der nichtleitende Nerv durch Einwirkung der Elektricität zu einem Leiter des Lichtes gemacht werden und dadurch die unglücklichen Blinden der lebenslänglichen irdischen Nacht entrissen werden können? Der moderne Naturforscher wird diese Frage freilich nicht der Erörterung werth halten, da er ja „weiss“, dass von einer Leitungsfähigkeit oder Unfähigkeit des Sehnerven nicht die Rede sein kann, weil ja die Undulationstheorie, welche — ein Beweis ihrer Richtigkeit!? — allgemein anerkannt wird, lehrt, dass die Aetherschwingungen sich auf Retina, Sehnerven und die zugehörigen Gehirnthteile übertragen, wodurch das Sehen zu Stande kommt. Nun, meine Herren, dann gestatten Sie mir wenigstens, den Schluss aus Ihrer Theorie zu ziehen, dass die Atome des blinden Nerven zu faul sind, tagtäglich etwa fünfzehn Stunden lang die fabelhaftesten Bewegungen zu machen, und deshalb lieber in gänzlicher Unthätigkeit verharren, was ich ihnen übrigens gar nicht verübeln kann.

Auf die im Vorstehenden angedeutete Frage der Aufnahme lebendiger Kräfte, z. B. des Lichtes, seitens des Gehirnes werde ich in dem Abschnitte „Mikrokosmos“ zurückkommen und sie dort eingehender behandeln. Vorläufig müssen wir uns noch mit der Materie beschäftigen und feststellen, ob mit der Materialisation der Kräfte deren Metamorphose ihren Abschluss gefunden hat.

VI.

Der Dematerialisationsprocess.

Nachdem wir jetzt die Materie als eine Combination von Kräften, welche ihrer dynamischen Bewegung verlustig gegangen sind, kennen gelernt und ferner gesehen haben, dass auch das Licht und seine Metamorphosen unter Verlust ihrer dynamischen Bewegung materiell werden können, tritt jetzt die Frage an uns heran, ob die zur Ruhe gekommenen Kräfte nunmehr ewig materiell bleiben müssen und ihre dynamische Bewegung nie wieder erlangen. Diese Frage dürfen wir verneinen, nachdem wir bereits nachgewiesen haben, dass die Wärme und Elektrizität beim Glühen wieder in Licht übergehen. Die Rückbildung der materiell gewordenen Kräfte zum Lichte kann aber auch durch den Verbrennungsprocess bewirkt werden, welcher die Materie in viel entscheidenderer Weise beeinflusst, als der Glühprocess. Während bei diesem das Licht einfach aus der polarisirten Ueberwärme hervorgeht, findet bei der Verbrennung eine Zersetzung des brennbaren Körpers mit nachfolgender Neubildung statt. Deshalb

ist das Produkt des Glühprocesses auch nur eines, nämlich das Licht, wohingegen die Verbrennung zwei Produkte erzeugt, Licht und Wärme einerseits und eine chemische Verbindung des verbrannten Körpers mit dem Sauerstoff der Luft andererseits. Der Einfachheit halber nenne ich jene positive und diese negative Verbrennungsprodukte.

Die moderne Naturwissenschaft lehrt, dass beim Verbrennungsprocesse sich der Sauerstoff unter Lichterscheinungen mit dem brennbaren Körper verbinde und mit diesem z. B. Kohlensäureanhydrid, CO_2 , gewöhnlich Kohlensäure genannt, bilde. Das heisst also, die Atome des Oxygeniums werden von denen des brennbaren Körpers angezogen, wobei gleichzeitig der Lichtäther in Oscillation versetzt wird. Ausserdem findet in den meisten Fällen eine Ueberführung des brennbaren Körpers in einen anderen Aggregatzustand statt, z. B. wenn die feste Kohle bei der Oxydation in die gasförmige Kohlensäure verwandelt wird. Eine solche Darstellung des Verbrennungsprocesses enthält wahrlich keine Erklärung desselben; es ist eine einfache Darstellung der Thatfachen, die aber über das Wie des Vorganges gänzlich im Dunkeln lässt. Die blosse That- sache befriedigt mich aber nicht, wenn ich nicht weiss, auf welche Weise der Verbrennungsprocess vor sich geht, und wie dabei Lichterscheinungen auftreten können.

Da wir das Licht als dynamisch bewegte Kraft ansehen, die in der Materie theilweise neutralisirt ist in Form der sogenannten latenten Wärme, und wir ferner wissen, dass letztere wieder aktuell werden und sogar, wie beim Glühen, die Form des Lichtes annehmen kann, so ist es für uns selbstverständlich, das bei jeder Verbrennung auftretende Licht als einen Theil der Körperkraft zu betrachten, welche ihre dynamische Bewegung

wiedererlangt hat. Dieses letztere kommt dadurch zu Stande, dass der brennbare Körper zersetzt wird und seine Kräfte mit denen des Sauerstoffes austauscht, wobei gewisse Kräfte dematerialisirt werden und demzufolge ihre dynamische Bewegung auf's Neue beginnen, indem sie als Licht ausstrahlen.

Wenn jeder Körper aus positiver und negativer Kraft resp. Multiplen derselben zusammengesetzt ist, welche nur kraft einer bestimmten Affinität zusammengehalten werden, so ist es evident, dass die Kräfteverbindung gelöst werden wird, wenn ein Körper mit einem anderen in Berührung kommt, dessen Kräfte eine grössere Affinität zu den entgegengesetzten Kräften jenes Körpers haben, als die beiderseitigen Kräfte des letzteren zu einander. Diese Affinität der Kräfte zweier Körper kann entweder schon von Natur aus bestehen oder aber unter gewissen Bedingungen hergestellt werden. Im ersteren Falle verbinden sich die Kräfte ohne Weiteres bei der Berührung, (was übrigens nicht immer von Lichterscheinungen, wohl aber von Wärmeerscheinungen begleitet ist,) im zweiten Falle dagegen tritt dies erst ein, wenn die Verbindung der Kräfte des brennbaren Körpers durch zugeführte oder mechanisch erzeugte Wärme gelockert worden ist und dadurch das Affinitätsverhältniss jener Kräfte eine Störung erlitten hat. Es ist ja bekannt, dass bei jeder Reibung Wärme zum Vorschein kommt, und dass diese bei gehöriger Intensität und entsprechendem Reibzeuge in Licht übergehen und den geriebenen Körper zur Verbrennung bringen kann. Die Wilden z. B. bedienen sich zweier Holzstücke, um durch Reibung derselben sich Feuer zu verschaffen. Die Civilisation und Industrie hat uns dieses Geschäft bedeutend erleichtert, indem sie uns in den Streichhölzchen ein bequemes Reibzeug bietet. In beiden Fällen

ist aber Reibung erforderlich, welche uns indessen keine Mühe macht und kaum mechanische Arbeit genannt werden kann, weil die Zündmasse der Streichhölzchen grosse specifische Wärme, also geringe Wärmekapazität, besitzt, so dass eine unbedeutende Zufuhr fremder Wärme genügt, um sie zu entzünden. Diese fremde, durch Reibung auf die Zündmasse übertragene Wärme dehnt zunächst die Masse aus und stört dadurch das Affinitätsverhältniss der Kräfte derselben. Infolgedessen wird jetzt die Affinität der letzteren zu einander überwunden von der Verwandtschaft des Sauerstoffes zu den entsprechenden Kräften jener Zündmasse; Sauerstoff und Zündmasse resp. brennbarer Körper tauschen deshalb ihre Kräfte aus, indem die positive Kraft des ersteren mit der negativen Kraft des zweiten und die negative Kraft jenes mit der positiven Kraft dieses zu zwei neuen Verbindungen zusammentreten; das + Verbrennungsprodukt ist das Licht, das — Verbrennungsprodukt Kohlensäure oder eine andere Sauerstoff-Verbindung.

Damit haben wir die Quelle des bei jeder Verbrennung sich zeigenden Lichtes gefunden, womit wir zugleich die am Anfange dieses Abschnittes gestellte Frage dahin beantworten können, dass die in der Körperwelt materialisirten Kräfte wieder dematerialisirt werden und ihre dynamische Bewegung wiedererlangen können. Sie bewegen sich mithin im Kreislaufe, indem sie bei Einbusse ihrer dynamischen Bewegung materiell werden, dagegen bei der Dematerialisirung (beim Verbrennungs- und Glühprocesse) ihre dynamische Bewegung zurück-erhalten

Unsere Theorie, welche die Aetherschwingungen verwirft und das Licht als autonome, dynamisch bewegte Doppelkraft ansieht, erfordert geradezu beim

Verbrennungsprocesse einen Kräfteaustausch zwischen Sauerstoff und dem zur Verbrennung kommenden Körper, da wir ja die Lichtkraft nicht aus dem Nichts hervorgehen lassen können. Dies würden wir aber thun, wenn wir in dem Verbrennungsprocesse eine blosse Verbindung des brennbaren Körpers mit dem Oxygenium erkennen wollten. Das Licht kann nur in den beiden letzteren seine Quelle haben, und da es eine aus positiver und negativer Kraft bestehende Doppelkraft ist, so ist es einleuchtend, dass sie nicht aus dem einen der beiden Körper, sondern aus beiden hervorgeht, indem der Sauerstoff die positive, der brennbare Körper die negative Kraft stellt, während die dadurch frei werdenden, beiderseitigen, entgegengesetzten Kräfte zu einer neuen Verbindung, dem negativen Verbrennungsprodukte (Kohlensäure), zusammentreten. Schematisch können wir uns diesen Kräfteaustausch nach Fig. 14 vorstellen. Wenn Kräfteverbindung I den brennbaren Körper und II Sauerstoff darstellt, so ist unter normalen Verhältnissen die gegenseitige Anziehung der positiven und negativen Kraft beider Verbindungen hinreichend stark, um eine Auflösung der letzteren zu verhindern. Wenn aber dem Körper I durch Reibung oder Erhitzung Wärme zugeführt wird, die das Affinitätsverhältniss seiner Kräfte modificirt, dann vermindert sich deren Affinität zu einander, wird aber entsprechend grösser zu den entgegengesetzten Kräften des Sauerstoffes, und deshalb verbindet sich Kraft *Ia* mit *IIb* und Kraft *Ib* mit *IIa*; die eine Verbindung giebt Licht, die andere Kohlensäure oder ein dieser entsprechendes Verbrennungsprodukt.

Schon im vierten Abschnitte, Kapitel B, haben wir den Process des Kräfteaustausches bei der Verbrennung des Wasserstoffes besprochen und dabei gesehen, dass

tropfbar flüssiges Wasser als negatives Verbrennungsprodukt gebildet wird. Wenn Phosphor verbrannt wird, dann entsteht eine weisse, schneeartige Masse, Phosphorsäure-Anhydrid, $P_2 O_5$; also können die negativen Verbrennungsprodukte sämtliche drei Aggregatzustände zeigen. Diese Oxydationsprodukte sind aber keineswegs blosse Verbindungen des brennbaren Körpers mit dem Sauerstoffe, sondern Verbindungen der negativen Kraft dieses mit der positiven Kraft jenes; mithin ist im Wasser, in der Kohlensäure etc. nicht der reine Sauerstoff enthalten, sondern nur seine negative Kraft; desgleichen nicht Wasserstoff bez. Kohlenstoff, sondern deren positive Kraft. Dass der positive Sauerstoff im Lichte entweicht, und seine negative Kraft mit der positiven des brennbaren Körpers das — Verbrennungsprodukt bildet, und nicht umgekehrt, schliessen wir daraus, dass bei der Elektrolyse des Wassers der Sauerstoff am $+$ Pole sich ansammelt, woraus folgt, dass $+$ Elektrizität, also auch $+$ Lichtkraft, mit der positiven Kraft des Oxygeniums identisch ist.

So verschieden nun die negativen Verbrennungsprodukte sind, so verschieden sind auch die positiven, d. h. die Farbe des Lichtes, welches bei der Verbrennung entsteht. Manche Substanzen verbrennen mit weisser, andere mit gelber oder rother oder blauer Flamme. Nach unserer Theorie ist dies leicht begreiflich; denn wenn das Licht einen Theil der Körperkraft selbst enthält, so ist es einleuchtend, dass von der Art derselben die Farbe des Lichtes wesentlich mit abhängen wird, und zwar um so mehr, als der brennbare Körper die negative Lichtkraft liefert, von deren Uebergewichte über die positive Lichtkraft ja die Farbe des Lichtes abhängig ist. Dass dagegen, gemäss der Undulationstheorie, bei der Verbindung des Sauerstoffes mit einem brennbaren Körper der Lichtäther ein Mal in 500 Bill., das andere

Mal in 600 Bill. und das dritte Mal vielleicht in 700 Bill. Schwingungen pro Secunde versetzt werden solle, vermag ich nicht einzusehen, — mit welchem Bekenntnisse ich jedenfalls nicht vereinzelt dastehe.

Da die Verbrennung im Sauerstoffe oder in der Luft stattfindet, so machen diese ihren Licht hemmenden Einfluss auf letzteres dahin geltend, dass sie einen Theil des bei der Verbrennung erzeugten Lichtes neutralisiren, wodurch sie selbst erwärmt werden. Hieraus lassen sich einige Erscheinungen der Spektralanalyse erklären. Es ist bekannt, dass gasförmige, glühende Substanzen je nach ihrer Dichte verschiedene Spektren zeigen, wohingegen sie bei höchster Temperatur und im Zustande grösster Dichtigkeit, wobei sie also unter hohem Drucke stehen müssen, ein continuirliches Spektrum geben. In letzterem Falle kann die Ueberwärme nicht materiell werden, weil der hohe Druck eine Ausdehnung des glühenden Gases nicht gestattet; deshalb deneutralisirt sie sich und strahlt als Licht aus, das, da seine beiden Kräfte gleichwerthig sind, weiss erscheint und infolgedessen bei der Dispersion ein continuirliches Spektrum liefern kann. Befinden sich dagegen die Dämpfe oder Gase unter einem weniger hohen Drucke, dann vermag sich ein Theil der Ueberwärme zu materialisiren, wodurch die Substanz ausgedehnt und in einen weniger dichten Zustand versetzt wird. Damit sind aber auch deren Affinitätsverhältnisse verschoben worden, was zweifellos der Grund davon ist, dass das glühende Gas einen Theil der positiven Lichtkraft zurückbehält, so dass in dem zur Ausstrahlung kommenden Lichte die negative Kraft überwiegt, weshalb es bei der prismatischen Brechung farbige Bänder oder Linien entwickelt. — Bekanntlich lehren die Frauenhofer'schen Linien im Sonnenspektrum, dass glühende Gase und Dämpfe

das ihnen gleichfarbige, von einer hinter ihnen befindlichen Lichtquelle ausstrahlende Licht vernichten. Die Erklärung, welche die Naturwissenschaft von dieser Erscheinung giebt, dass nämlich die glühenden Dämpfe das ihnen gleichfarbige Licht absorbiren, widerspricht geradezu der Undulationstheorie. Denn der letzteren zufolge müsste doch das gleichfarbige Licht, welches dieselbe Wellenlänge hat, die betreffende Substanz ungehindert passiren können, und gerade die anderen Farben, wegen ihrer abweichenden Wellenlängen, vernichtet werden. Es findet aber gerade das Gegentheil statt. Nach meiner Theorie erklärt sich die in Rede stehende Erscheinung auf das Allereinfachste. Durch die Lichtausstrahlung verlieren die glühenden Dämpfe einen Theil ihrer positiven und negativen Kraft, und deshalb absorbiren sie, wenn weisses Licht durch sie hindurchgeht, von diesem ein ihrem Verluste äquivalentes Quantum; mithin berauben sie das weisse Licht gerade derjenigen Kräfte, welche bei der prismatischen Brechung dieselbe Farbe geben würden, welche die absorbirenden, glühenden Dämpfe haben. Infolgedessen muss im Sonnenspektrum an Stelle der farbigen Linien eine dunkle Linie entstehen, die nur einen Schimmer derjenigen Farbe verräth, welche das glühende Gas für sich allein erzeugt. —

Ein wesentliches Merkmal der negativen Verbrennungsprodukte (Wasser, Kohlensäure etc.) ist, dass sie nicht brennbar sind, so dass die in ihnen materialisirten Kräfte auf dem Wege der Verbrennung ihre dynamische Bewegung nicht zurückerhalten können. Dies folgt von selbst aus meiner Theorie. Ein solches Produkt entbehrt ja gerade derjenigen Kraft, welche zur Lichtbildung erforderlich ist; denn dieselbe ist bei der Verbrennung schon als Licht ausgestrahlt und durch die

negative Kraft des Oxygeniums ersetzt worden, welch' letztere aber zur Lichtbildung nicht geeignet ist. Ein solcher unbrennbarer Körper kann aber seine Brennbarkeit wiedererlangen, wenn er zersetzt und ihm die ihm früher verlustig gegangenen Kräfte restituirt werden, was z. B. auf elektrolytischem Wege geschehen kann, wie wir schon früher bei der Besprechung der Elektrolyse gesehen haben. Wenn Wasser durch den galvanischen Strom zersetzt wird, dann erhält der im Wasser gebundene negative Sauerstoff an der $+$ -Elektrode seine positive Kraft zurück, und ebenso der positive Wasserstoff an der $-$ -Elektrode seine negative Kraft; dieser kann demnach wieder verbrannt werden, jener kann wieder den Verbrennungsprocess ermöglichen.

Das Wasser kann auch durch Metalle zersetzt werden, wobei aber nur Wasserstoff frei wird, während der Sauerstoff resp. dessen negative Kraft mit dem Metalle in Verbindung tritt. Interessant ist das Verhalten der letzteren dem Wasser gegenüber; denn während die Alkalimetalle das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zersetzen, entziehen andere Metalle dem Wasser den negativen Sauerstoff erst in der Siede-, Roth- oder Weissglühhitze. Bei der Zersetzung des Wassers durch die Metalle handelt es sich also darum, der $+$ -Kraft des Hydrogeniums ihre zugehörige $-$ -Kraft zu restituiren, während die negative Kraft des Oxygeniums gewissermaassen als Aequivalent von den Metallen angezogen wird. Dass es sich bei diesem Processe nicht um blosse molekulare Anziehung und Abstossung handelt, (wobei die Wassermoleküle zerrissen würden,) wie die Atomistik lehrt, bedarf keiner Frage. Es kommen hierbei, wie bei allen chemischen Processen, die Affinitätsverhältnisse (der Metallkräfte und des Wassers im vorliegenden Falle) in Betracht, auf welchen das verschiedenartige Verhalten

der Metalle dem Wasser gegenüber beruht. Die leichten Metalle, deren Dichte unter 5 ist und die im unverbundenen Zustande überhaupt nicht vorkommen, besitzen eine grosse Affinität zur $-$ Kraft des Sauerstoffes, weshalb sie diese aus ihrer Verbindung mit der $+$ Kraft des Wasserstoffes lösen und anziehen, wohingegen sie der letzteren negative Kraft abtreten, wodurch reiner Wasserstoff gebildet wird. In den schweren Metallen ist dagegen die Affinität der polarisch entgegengesetzten Kräfte zu einander grösser, als zum Sauerstoffe des Wassers, und infolgedessen wird letzteres durch die in normalen Verhältnissen sich befindlichen Metalle nicht zersetzt. Durch Erhitzung derselben wird aber das Affinitätsverhältniss mehr oder weniger gelockert, und deshalb vermögen die Metalle jetzt den negativen Sauerstoff anzuziehen und dem $+$ Wasserstoff ein entsprechendes Quantum negativer Kraft abzugeben.

Unsere Theorie bestätigt die von verschiedenen Seiten vertretene Ansicht, dass die Metalle Wasserstoffverbindungen seien. Dies sind sie auch zweifellos; nur ist in ihnen nicht der reine Wasserstoff gebunden, sondern nur seine negative Kraft, während die positive Kraft in Verbindung mit der negativen Kraft des Sauerstoffes als Wasser den grössten Theil der Erdoberfläche bedeckt. Bei diesem Kräfteaustausche wird aber nicht etwa das Metall vollständig gespalten in positive und negative Kraft, von denen jene mit dem $-$ Sauerstoffe zum Metalloxyde und diese mit dem $+$ Wasserstoffe zum Wasser sich vereinigte, sondern es wird nur ein Theil der negativen Metallkraft frei, und zwar derjenige, welcher mit der gleichnamigen Kraft des Hydrogeniums identisch ist. Auf Grund unserer Auffassung der Materie bietet diese Theorie nicht die geringsten Schwierigkeiten. Auch das Rosten der Metalle ist ein der Wasserzersetzung

verwandter Process; das rostende Metall zieht die negative Kraft des Sauerstoffes an und macht dadurch dessen positive Kraft frei, welche mit einer dem Metalle entstammenden negativen Kraft sich verbindet zu Wärme, welche bei jeder langsamen Oxydation auftritt.

Wir wollen aber nicht etwa behaupten, dass jeder chemische Process mit Kräfteaustausch verbunden sei; es treten vielmehr, sofern die Affinitätsverhältnisse dies gestatten, zwei oder mehrere Körper auch zu einer einzigen, neuen Verbindung zusammen. Dagegen findet Kräfteaustausch statt, wenn die chemische Verbindung unter Lichterscheinungen erfolgt, weil in diesem Falle den sich verbindenden Körpern ein Theil ihrer Kraft entzogen wird und als Licht ausstrahlt.

Eine wesentliche Stütze meiner Theorie der chemischen Processe, wie ich sie sowohl in diesem, als auch in dem vorhergehenden Abschnitte entwickelt habe, bietet der Umstand, dass die chemischen Verbindungen Eigenschaften zeigen, welche von denen der Elemente, aus denen sie entstanden sind, ganz und gar abweichen und ihre Herkunft in keiner Weise erkennen lassen. Wie verschieden sind z. B. nicht die Elemente Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel und Quecksilber von Wasser, Schwefelsäure und Zinnober, die aus jenen sich gebildet haben! Es ist ganz unmöglich, in diesen Verbindungen die einzelnen Elemente zu erkennen, aus denen sie hervorgegangen sind. Dass aber Schwefel und Quecksilber, wenn sie erhitzt werden, sich in Atome auflösen, und die beiderseitigen Atome sich nunmehr so harmonisch und mathematisch genau zusammenfügen sollen, dass eine vollständig homogene Verbindung hervorkommen könne, wie die Atomistik diesen Vorgang darstellt, ist auf physikalisch-chemische Weise wahrlich nicht möglich; die Atomistik wird hier thatsächlich mystisch, da

sie den Atomen Fähigkeiten zuschreibt, die an den Instinkt der Bienen und Ameisen erinnern. Wenn dagegen, unserer Theorie gemäss, die Wärme die Affinitätsverhältnisse beider Elemente dermaassen verändert, dass die beiderseitigen Kräfte gewissermaassen zusammenschmelzen, dann ist dies ein ganz natürlicher Vorgang, der nicht den geringsten mystischen Anstrich hat. Dass der neu gebildete Körper wesentlich andere Eigenschaften zeigt, als die Elemente, durch deren Verbindung er zu Stande gekommen ist, nimmt nach dem, was wir über die Bildung und Entwicklung der Materie gesagt haben, nicht Wunder; namentlich bei stattfindendem Kräfteaustausche, beim Verbrennungsprocesse, werden die entstehenden Produkte ganz beträchtlich von denjenigen Elementen abweichen, aus denen sie hervorgegangen sind, weil hierbei eine vollständige Zerlegung der in Betracht kommenden Substanzen vor sich geht. Deshalb sind z. B. in dem Lichte und dem Wasser, die sich bei der Oxydation des Wasserstoffes bilden, die beiden Elemente Wasserstoff und Sauerstoff nicht zu erkennen; sie sind ja in den beiden Verbrennungsprodukten gar nicht vorhanden, sondern nur je eine ihrer polarisch entgegengesetzten Kräfte.

Was nach der Atomistik immerhin noch möglich sein könnte, nämlich die in einer chemischen Verbindung vereinigten einzelnen Elemente wiederzuerkennen, da deren Atome räumlich neben einander lagern, ist nach unserer Theorie vollständig ausgeschlossen, weil entweder, wie bei der Verbrennung, die Elemente resp. Substanzen ihre Kräfte gegenseitig austauschen, oder, wie bei chemischen Verbindungen, einander völlig durchdringen und zusammenschmelzen. Jedenfalls sprechen die Thatsachen für meine Theorie und gegen die Atomistik.

Einen scheinbar unumstösslichen Beweis ihrer Rich-

tigkeit erblickt die Atomistik darin, dass, wie die Wage des Chemikers constatirt hat, bei der Verbrennung eines Körpers das negative Verbrennungsprodukt um so viel schwerer als letzterer geworden ist, als der bei der Verbrennung verbrauchte Sauerstoff wog, dass also das Gewicht des Verbrennungsproduktes sich zusammensetzt aus demjenigen des verbrannten Körpers und des mit diesem zusammengetretenen Oxygeniums. Entscheidet diese Thatsache aber etwa gegen meine Theorie? Videamus! Licht und Wärme, welche wir als positive Verbrennungsprodukte aus dem brennbaren Körper und dem Sauerstoffe entspringen lassen, sind Imponderabilien, die, wenn sie bei der Verbrennung ausstrahlen, das Gewicht jener beiden Substanzen nicht im Geringsten beeinträchtigen. Offenbar muss das Gewicht der beiden Verbrennungsprodukte gleich sein dem Gewichte, das der brennbare Körper und der Sauerstoff vor der Verbrennung hatten. Da nun das positive Verbrennungsprodukt imponderabel ist, so muss nothwendiger Weise das negative Verbrennungsprodukt die Gewichte des Körpers und Oxygeniums in sich vereinigen. Nun könnte man zwar einwenden, dass, wenn die Schwere aus gehemmter dynamischer Bewegung abzuleiten ist, das — Verbrennungsprodukt eher leichter als schwerer sein müsste, weil ja ein Theil der Kraft im ausstrahlenden Lichte seine dynamische Bewegung wiedererlangt hat, was doch eine Verminderung der Schwere zur Folge haben müsste. Dieser Einwand wäre aber nur dann stichhaltig, wenn die beiden Lichtkräfte nur aus einer der beiden bei der Verbrennung in Betracht kommenden Substanzen hervorgingen; denn dann würde, infolge der Umwandlung eines Theiles der materialisirten Kraft in lebendige Kraft, allerdings das Gewicht der betreffenden Substanz entsprechend vermindert werden, was aber

doch nicht verhindern könnte, dass das — Verbrennungsprodukt um das Gewicht dieser Substanz schwerer werden würde. Nun geht die dynamische Bewegung aber nur dann in Gravitation über, wenn positive und negative Kraft gegenseitig ihre Bewegung neutralisiren; demnach kann andererseits die Schwere nur aufgehoben werden, wenn beide Kräfte eines Körpers gleichzeitig wieder dynamische Bewegung annehmen. Dies ist aber beim Verbrennungsprocesse nicht der Fall, da nur je eine Kraft beider Substanzen in Licht übergeht, wohingegen weder die — Kraft des Sauerstoffes, noch die + Körperkraft aus ihrer Materialität heraustreten, sondern sofort bei Ausscheidung ihrer zugehörigen, entgegengesetzten Kraft zu einer neuen Verbindung sich vereinigen. Da beide Kräfte materiell bleiben und solcher Gestalt der Schwere unterworfen sind, so addiren sich ihre beiderseitigen Gewichte, und deshalb muss das negative Verbrennungsprodukt so schwer sein, wie der brennbare Körper und der zur Verbrennung desselben nöthige Sauerstoff zusammen genommen.

Unsere Theorie vermag also die in Rede stehende Thatsache mindestens ebenso gut zu erklären, wie die Atomistik; sie leistet aber noch mehr, indem sie auch Rechenschaft giebt über den Ursprung des Lichtes, das bei jeder Verbrennung erscheint, wofür die materialistische Naturwissenschaft aber nichts Anderes hat als Worte und die Erklärung des Vorganges schuldig bleibt. So palpabel die Atomistik bezüglich der eben besprochenen Erscheinung ist, indem sie die Atome der beiden Substanzen zusammentreten lässt und flugs beweist, dass die neue Verbindung gerade so schwer sein muss, wie jene beiden Substanzen zusammen, ist es mit der Erklärung der jede Verbrennung begleitenden Lichterscheinung sehr schlecht bestellt. Denn der modernen Naturwissen-

schaft zufolge müssen die Atome des Oxygeniums und des brennbaren Körpers, wenn dieser mit weisser Flamme verbrennt, bei ihrer Vereinigung den Lichtäther in der Weise in Oscillation versetzen, dass von jedem Punkte der leuchtenden Flamme aus eine Unmenge elementarer Strahlen oder einzelner, gesonderter Wellensysteme nach allen Richtungen ausgehen, da ja das weisse Licht aus einer Synthese des farbigen Lichtes entstehen soll. Diese Atome müssen in der That zauberhafte Wesen sein, da sie nicht allein die wundervollsten Reigen aufführen, sondern dabei auch die graziösesten Complimente machen, welche die Atome des Lichtäthers bis auf unfassbare Entfernungen hin erwidern. Derartige Märchen tischt die materialistische Naturwissenschaft als unumstössliche Wahrheit auf, und Niemand wagt es, gegen ein solches „wissenschaftliches“ Verfahren Protest einzulegen. Ich halte mich dazu berechtigt, gegen eine derartige, an Carricatur grenzende Naturerklärung mit aller Entschiedenheit Front zu machen, und zwar in besonderer Erwägung des Umstandes, dass die materialistischen Vertreter und Verfechter der materialistischen Naturwissenschaft gerade diejenigen sind, welche für die Probleme, deren Ergründung die grössten Denker aller Zeiten ihr ganzes Leben gewidmet haben, nicht das geringste Verständniss besitzen und in eitler Selbstüberhebung wohl gar mit Mitleid oder Hohn auf die Gedankenarbeit solcher Geistesheroen herabblicken. Durch die viel gerühmte Wissenschaftlichkeit und die Anmaassung der materialistischen Naturwissenschaftler solle man sich aber ja nicht imponiren lassen und noch viel weniger das, was sie sagen, auf Treu und Glauben annehmen. Die Natur spricht zu Jedem, der seine Augen nicht vor ihr verschliesst, und ungehindert kann Jeder Schlüsse aus den Thatsachen ziehen, welche die Natur ihm bietet. Allen denen aber,

die nicht von Amts wegen, sondern aus Liebe zur Sache sich mit dem Studium der Naturwissenschaften beschäftigen und, geblendet durch die allgemeine Anerkennung, deren sich heute die Undulationstheorie und die Atomistik erfreuen, die Resultate der modernen, theoretischen Naturwissenschaft für unanfechtbar halten sollten, möchte ich die Worte Lichtenberg's zurufen: „Zweifle an Allem wenigstens ein Mal, und wäre es auch der Satz: zwei mal zwei ist vier!“ —

Ueber die Farbe des bei der Verbrennung erzeugten Lichtes muss ich noch einige Worte sagen. Dieselbe hängt nicht ab von der Wärme der Flamme oder des Lichtes, sondern nur von der Zusammensetzung des letzteren. Wenn bei einem Verbrennungsprocesse die positive Kraft des Sauerstoffes mit gleichwerthiger negativer Körperkraft zu Licht sich vereinigt, dann ist das Licht offenbar weiss; überwiegt in ihm aber die negative, vom brennbaren Körper herstammende Kraft, dann wird es farbig sein, weil dann der Einheit der — Kraft nur ein Bruchtheil der Einheit der + Kraft gegenübersteht. Die Qualität des Lichtes hängt demnach von den Affinitätsverhältnissen ab, welche zwischen den Kräften des Oxygeniums und des brennbaren Körpers obwalten. Wenn der letztere bei der Verbrennung äquivalente negative Kraft an den + Sauerstoff abgibt, als dieser ihm dafür negative Kraft liefert, dann sind die beiden Lichtkräfte gleichwerthig, und deshalb strahlt weisses Licht aus; wenn dagegen der brennende Körper mehr — Kraft ausscheidet, als er vom Sauerstoff erhält, dann wird in dem erzeugten Lichte offenbar die negative Kraft das Uebergewicht haben und es erscheint infolgedessen farbig. Da in letzterem Falle der Kräfteaustausch nicht gleichwerthig sich vollzieht, wofür die Färbung des Lichtes spricht, so muss auch das negative Ver-

brennungsprodukt entsprechende Variationen aufweisen. Und dies ist auch der Fall. Denn während z. B. im Wasser, dem — Verbrennungsprodukte des Hydrogeniums, auf einen Gewichtstheil Sauerstoff zwei Gewichtstheile Wasserstoff kommen, sind in der Kohlensäure zwei Gewichtstheile Sauerstoff mit nur einem Gewichtstheil Kohlenstoff verbunden; mithin besteht das bei der Verbrennung des Wasserstoffes erzeugte Licht aus x positiver und $2x$ negativer Kraft, das bei der Oxydation des Kohlenstoffes gebildete Licht dagegen aus $2x$ positiver und x negativer Kraft. Die Farbe der Flamme eines brennenden Körpers hängt demnach ab von den Affinitätsverhältnissen der Kräfte des Sauerstoffes und des brennbaren Körpers, welche andererseits auch die Art des — Verbrennungsproduktes resp. dessen Oxydationsstufe bestimmen. —

Aus meiner Verbrennungstheorie folgt von selbst, dass sowohl die positive Kraft des Sauerstoffes, als auch negative Körperkraft, in erster Linie die des Kohlenstoffes, auf unserer Erde immer mehr abnehmen müssen, weil sie ja bei jeder im Freien stattfindenden Verbrennung als Licht in den Weltraum hinausstrahlen und nur theilweise in der Luft zu Wärme neutralisirt werden. In gleichem Maasse muss dagegen die Menge der nicht brennbaren negativen Verbrennungsprodukte, also vorzugsweise der Kohlensäure, zunehmen, und dies würde unfehlbar zur Vernichtung alles organischen Lebens auf unserem Planeten führen resp. schon längst geführt haben, weil die Kohlensäure dem organischen (animalischen) Leben feindlich ist. Diesen beiden Uebelständen hat die Natur vorgebeugt durch eine ebenso einfache, als weise Einrichtung, deren Besprechung wir den folgenden Abschnitt widmen werden.

VII.

Der Regenerationsprocess.

Die Pflanzenphysiologie lehrt, dass das Chlorophyll der grünen Pflanzentheile unter dem Einflusse des Lichtes die Kohlensäure der atmosphärischen Luft zersetzt, wobei der Kohlenstoff von der Pflanze assimilirt wird, während der Sauerstoff in die Luft übertritt. Durch den Assimilationsprocess wird einestheils die Luft von der dem animalischen Leben schädlichen Kohlensäure gereinigt und anderntheils wird der Verlust an Sauerstoff mehr oder weniger compensirt, welchen die Luft durch die Verbrennungs- und Athmungsprocesse erleidet. Da die moderne Naturwissenschaft die Kohlensäure als eine auf molekularer Anziehung beruhende Verbindung des Sauerstoffes mit dem Kohlenstoffe ansieht, so bedeutet für sie die Zersetzung der Kohlensäure durch das Chlorophyll der Pflanzen eine blosse Spaltung dieser Verbindung in ihre Elemente oder eine Aufhebung der beiderseitigen molekularen Anziehung. Wir können uns dieser Ansicht selbstverständlich nicht anschliessen, weil, unserer Theorie gemäss, in der Kohlensäure nicht

die genannten beiden Elemente effektiv vorhanden sind, sondern nur die negative Kraft des Oxygeniums und die positive Kraft des Kohlenstoffes, während die beiderseitigen entgegengesetzten Kräfte bei der Verbrennung des Kohlenstoffes als Licht ausgestrahlt sind. Wir können daher bei der Assimilation nicht eine bloße Zersetzung der CO_2 annehmen, sondern müssen diese von einem Materialisationsprocesse begleitet sein lassen, durch welchen den beiden, von verschiedenen Elementen abstammenden Kräften der Kohlensäure ihre entsprechende ungleichnamige Kraft restituirt wird. Die Zersetzung der CO_2 bei der Pflanzenassimilation muss analog der Zersetzung des Wassers durch den galvanischen Strom sein; bei beiden Processen wird die chemische Verbindung aufgelöst, und in Folge der Materialisation eines Theiles der die Zersetzung bewirkenden Kräfte werden die ursprünglichen Elemente wieder hergestellt. Bei der Elektrolyse ist die Elektrizität das zersetzende Agens, welches dabei theilweise materiell wird; wo finden wir aber die Quelle, aus welcher die Kräfte der Kohlensäure ihre ungleichnamige Gegenkraft schöpfen? Im Sonnenlichte, weil nur unter dessen Einflusse die Assimilation und Zersetzung der CO_2 zu Stande kommt.

Wenn wir eine Pflanze in kohlensäurereiche Luft bringen und alle sonstigen Wachstumsbedingungen herstellen, so findet, wenn wir dem Lichte den Zutritt verwehren, weder Assimilation, noch Sauerstoff-Abscheidung statt; die Pflanze verkümmert vielmehr und stirbt schliesslich ab; sie verhungert. Bringen wir sie aber in's Licht, dann entwickelt sie sich und gedeiht. Die Naturwissenschaft nimmt nun an, dass das Licht die Kohlensäure in ihre beiden Elemente zersetze, dass also die Aetherschwingungen störend in die molekulare Anziehung der beiden Elemente eingreifen und zur Auf-

hebung der Verbindung führen. Nun ist aber das Licht nicht der einzige, bei der Assimilation in Betracht kommende Faktor; dieser ist vielmehr ganz unvernünftig, wenn er nicht in Gemeinschaft mit dem Chlorophyll, jener Substanz, welche den Pflanzen, vor allen Dingen den Blättern, die grüne Farbe verleiht, wirken kann. Gerade der Umstand, dass ohne Mitwirkung des Chlorophylls der Assimilationsprocess nicht zu Stande kommt, deutet zur Genüge darauf hin, dass es sich bei diesem Prozesse nicht um eine blosse Zersetzung der Kohlensäure handelt, sondern dass der Vorgang etwas complicirter ist.

Wie bereits gesagt, handelt es sich bei dem Assimilationsprocesse nicht um blosse Zerlegung der CO_2 in Kohlenstoff und Sauerstoff, sondern die Bildung dieser beiden Elemente wird erst dadurch möglich, dass ein Theil des Sonnenlichtes zur Materialisation kommt, indem seine positive Kraft mit der negativen der CO_2 zu Sauerstoff und seine negative Kraft mit der positiven jener Verbindung zu Kohlenstoff zusammentritt. Nachdem wir bereits im 4. Abschnitte die Theorie aufgestellt haben, dass bei der Elektrolyse ein Theil der galvanischen Kraft in den Zersetzungsprodukten materiell werde, hat es für uns keine Schwierigkeiten, auch bei der Zersetzung der Kohlensäure einen analogen Materialisationsprocess anzunehmen. Der zersetzende Einfluss geht von den Chlorophyllkörnern aus, die als kleine galvanische Elemente angesehen werden können. Diese polarisiren das Licht, (nicht zu verwechseln mit der fälschlicher Weise Polarisation genannten Doppelbrechung!) zerlegen es also in seine beiden Kräfte, welche mit den elektrischen Kräften identisch sind und deshalb dieselben Wirkungen hervorbringen, wie diese. Die Lichtkräfte zersetzen mithin die CO_2 in derselben Weise, wie der galvanische Strom das Wasser, und so

wie dieser dabei im Sauerstoffe und Wasserstoffe materiell wird, ebenso das Licht in dem Sauerstoffe und dem Kohlenstoffe bei der Zersetzung der Kohlensäure. Dieser verbleibt der Pflanze und bildet mit Wasser Amylum, wohingegen der Sauerstoff in die Luft entweicht.

Demgemäss bildet das Licht die Quelle, aus welcher der Sauerstoff und Kohlenstoff, die beim Verbrennungsprocesse ihre positive bez. negative Kraft verlieren, diesen Verlust decken und sich regeneriren, wodurch sie auf's Neue zur Oxydation geeignet werden. Wenn das Licht auf Aetherschwingungen beruhte, dann wäre der eben besprochene Regenerationsprocess unmöglich und überflüssig; wenn wir dagegen das Licht als dynamisch bewegte oder dematerialisirte Kraft ansehen, dann müssen wir auch zugeben, dass bei jeder im Freien stattfindenden Verbrennung die Erde durch die Ausstrahlung des positiven Verbrennungsproduktes (Licht) in den Weltenraum einen Verlust erleidet, welcher zu einer zwar langsamen, aber unbestreitbaren Consumption der vorhandenen Brennstoffe, sowie des zur Verbrennung erforderlichen Sauerstoffes führen würde, wenn durch den Regenerationsprocess nicht Ersatz geschaffen würde. Die Sonne, welche die Erde beständig insolirt, ersetzt durch ihr Licht jenen Verlust der Erde an dematerialisirten Kräften, wozu sie aber der irdischen Pflanzenwelt bedarf, welche in den Chlorophyllkörnern denjenigen Apparat besitzt, welcher die Regeneration des Sauerstoffes und Kohlenstoffes erst ermöglicht.

Die Reinigung der kohlensäureschwangeren Luft, welche die Erdkugel während früherer geologischer Epochen umgab, ist diesem Regenerationsprocesse zuzuschreiben. Die damalige ungeheure Vegetation, welche durch den Kohlensäuregehalt der Luft sehr begünstigt wurde, entzog in Folge der Assimilation der Atmosphäre

bedeutende Quantitäten CO_2 , während sie entsprechende Mengen reinen Sauerstoffes an sie zurückgab. Der Satz, dass die ungeheuren Kohlenlager, welche der Schooss der Erde birgt, aufgespeicherte Sonnenkraft seien, wird durch unsere Theorie zur vollen Wahrheit, da in der That die negative Kraft der Kohle materialisirtes Licht ist, welches bei der Verbrennung der Kohle aus seiner Latenz erwacht und wieder aktuell wird.

Die Kohlensäure-Zersetzung wird durch die verschiedenen Lichtqualitäten (Farben) aber nicht gleich energisch bewirkt; es ist vielmehr experimentell festgestellt worden, dass die gelben Strahlen des Spektrums am günstigsten sind, und dass die übrigen Farben einschl. der chemischen Strahlen weniger leisten, während die ultrarothten Strahlen für die Assimilation überhaupt keine Bedeutung haben. Dieses verschiedene Verhalten der einzelnen Lichtqualitäten in Bezug auf den Assimilationsprocess beruht darauf, dass das Verhältniss der beiden Lichtkräfte in den einzelnen Farben verschieden ist. Denn da die Zersetzung der CO_2 mit Lichtmaterialisation verknüpft ist, so muss die Assimilationsenergie davon abhängen, in welchem Maasse das Licht materiell werden kann. Wenn die Kohlensäure zersetzt werden soll, dann müssen ihren Kräften diejenigen Kräfte restituirt werden, welche bei der Bildung der CO_2 als Licht ausgestrahlt sind. Es muss demnach das die Zersetzung bewirkende Licht in dem Verhältnisse materiell werden, in welchem die $+$ Kraft des Kohlenstoffes in der CO_2 an die $-$ Kraft des Sauerstoffes gebunden ist. Wenn mithin auch der ersteren hinreichende negative Lichtkraft zur Verfügung stände, so dass eine intensive Materialisation zu Kohlenstoff erfolgen könnte, während dagegen der zweiten Kraft nur ein geringes Quantum positiver Lichtkraft geliefert würde, so kann

die Kohlensäurezersetzung nur in dem Maasse erfolgen, als das positive Licht materiell wird. Da nun das gegenseitige Verhältniss beider Lichtkräfte in den einzelnen Farben sehr verschieden ist, so leuchtet ein, dass die Assimilationsenergie für die verschiedenen Lichtqualitäten ungleich sein muss. In den chemischen Strahlen ist dieses Verhältniss am meisten modificirt, daher hier die geringste Assimilationsenergie, wohingegen die ultrarothten Strahlen, weil zu Wärme neutralisirt, die Kohlensäure überhaupt nicht zersetzen.

Dagegen hängt die Assimilationsenergie von der Intensität des Lichtes wesentlich ab und ist für jede Farbe umso grösser, je intensiver das Licht ist. Dies ist nach meiner Theorie ganz selbstverständlich; denn intensives Licht befindet sich im Zustande der Verdichtung, enthält also in demselben Raume mehr Kraft, als weniger intensives Licht, und deshalb kann es sich auch in grösserem Maasse materialisiren.

Jetzt wird es verständlich, warum im Finstern keine Assimilation erfolgt, so dass die dem Lichte entrückten Pflanzen verkümmern und schliesslich zu Grunde gehen, selbst wenn Chlorophyll und CO_2 in Menge vorhanden sind. Es fehlt eben das Licht, welches, nachdem es durch die Chlorophyllkörner selbst polarisirt worden ist, sich materialisirt und unter Zersetzung der Kohlensäure Kohlenstoff und Sauerstoff bildet. Das Streben der Pflanzen zum Lichte ist daher wohl begründet; es ist der Selbsterhaltungstrieb, der in manchen Fällen, wo eine im Finstern vegetirende Pflanze in fast raffinirter Weise dem Lichte entgegenzustreben sucht, eine der menschlichen List und Schlaueit verwandte Erscheinung bietet. —

Andere Elemente, als Sauerstoff und Kohlenstoff, ganz geringe Ausnahmen vielleicht abgerechnet, erfordern

keine Regeneration, da nur jene Beiden das bei der Verbrennung in den Weltraum hinausstrahlende Licht liefern. Wenn wir berücksichtigen, welche Mengen negativen Sauerstoffes in den Mineralien, sowie im Wasser mit anderen Elementen verbunden sind, und dass seine zugehörige $+$ Kraft, wenigstens theilweise, in früheren Epochen der Erdgeschichte als Licht ausgestrahlt worden ist, so können wir uns vielleicht einen Begriff von dem Verluste machen, den die Erde dabei erlitten hat. Dieser Verlust verliert aber jede Bedeutung, nachdem wir erkannt haben, dass das Sonnenlicht im Vereine mit der Vegetation im Stande ist, denselben vollständig zu ersetzen. So lange die Sonne ihre Strahlen auf die Erde herabsendet und das Grün die Rinde unseres Planeten schmückt, so lange ist die Möglichkeit gegeben, dass die $-$ Kraft des Oxygeniums und die $+$ Kraft des Kohlenstoffes ihre Gegenkräfte, deren sie bei der Oxydation verlustig gegangen sind, zurück-erhalten und dadurch den Kreislauf vom Lichte zur Materie und zurück zum Lichte auf's Neue beginnen können. Damit ist zugleich der Befürchtung vorgebeugt, dass die beiden Elemente Sauerstoff und Kohlenstoff langsam consumirt werden würden, was die Vernichtung alles organischen Lebens der Erde zur Folge haben würde. Unsere Theorie spricht viel eher dafür, dass mit der Zunahme der Sauerstoff athmenden Menschheit und der Kohlenstoff assimilirenden Vegetation — diese wird ja durch geregelte Land- und Forstwirthschaft immer mehr cultivirt und ausgedehnt, — auch der Bestand der Erde an beiden Elementen beständig zunimmt, weil der reichlichen Lichtmaterialisation beim Assimilationsprocesse jetzt nur ein ganz verschwindender Verlust durch Lichtausstrahlung gegenüberstent. Umgekehrt muss die Sonne angesichts der unaufhörlichen Lichtemission

beständig an Kraft verlieren, gerade so, wie die Erde früher, als sie sich noch im glühenden Zustande befand; ob aber der Sonne, wenn sie einst erstarrt sein und eine feste Rinde gebildet haben wird, eine ähnliche, Kraft spendende und ersetzende Quelle zur Verfügung stehen wird, wie jetzt unserer Erde, bleibt vorläufig eine offene Frage.

VIII.

Ruhe und Bewegung.

Unserer Theorie gemäss ist das Licht eine Naturkraft, welcher die dynamische Bewegung als inhärirende Eigenschaft zukommt, und die nicht fortfallen kann, ohne dass das Licht seine Natur einbüsst. In diesem Falle wird das Licht entweder zu Wärme neutralisirt, oder es wird materiell. Als Wärme besitzt diese Kraft noch einen Schatten ihrer ursprünglichen dynamischen Bewegung, als materialisirte Kraft hat sie aber jede dynamische Bewegung eingebüsst. Diese ist in materielle Ruhe, das ist paralyisirte dynamische Bewegung, übergegangen, die ihrerseits die Gravitationsbewegung erzeugt, als deren Gegensatz der Druck auf die Unterlage, das ist relative Ruhe, anzusehen ist. Die Gravitationsbewegung, d. h. das Streben der Körper nach einem Ruhepunkte, ist den materialisirten Kräften ebenso eigenthümlich, wie die dynamische Bewegung dem Lichte. Als dritte Art der Bewegung ist die mechanische Bewegung anzusehen, welche nicht dem Körper an sich eigen ist, sondern nur auf äusseren Antrieb hin erfolgt.

Die Gravitationsbewegung können wir auch als Fallbewegung, die mechanische als Wurfbewegung bezeichnen.

Die beiden letztgenannten Arten der Bewegung unterscheiden sich von der dynamischen Bewegung darin, dass, während letztere, sofern nicht Materialisation eintritt, in's Unendliche fortgesetzt werden kann, jene stets eine endliche, fest bestimmte Grösse repräsentiren, welche dem Impulse proportional ist, der die Bewegung hervorgerufen hat. Damit verneinen wir aber die Eigenschaft der Trägheit oder Beharrlichkeit der Materie, zufolge welcher ein einmal in Bewegung versetzter Körper so lange in der angenommenen Bewegung verharren solle, bis er durch irgend eine Ursache zur Ruhe gebracht werde.

Zur Verwerfung dieses Satzes sind wir mit vollem Rechte befugt, weil, ganz abgesehen davon, dass sich diese Eigenschaft der Materie in Wirklichkeit gar nicht äussern könnte, wir sonst zugeben müssten, dass aus einer endlichen Grösse, etwa der Muskelkraft unseres Armes, eine unendliche Grösse hervorgehen könnte, wenn, *per impossibile*, der von uns fortgeschleuderte Körper keine Ursache auf seinem Wege anträfe, die seine Bewegung zum Stillstande bringen würde. Auch widerspricht die Thatsache, dass gehemmte mechanische Bewegung in Wärme übergeht, welche dem Grade jener proportional ist, dem angeblichen Gesetze von der Beharrlichkeit der Materie; denn wenn diese Eigenschaft wirklich existirte, dann wäre gar nicht abzusehen, warum bei Hemmung der mechanischen Bewegung eine dieser entsprechende Wärmemenge sich entwickelt, statt eine unendliche Wärmemenge, wie aus der unendlichen Bewegung folgen würde, deren der geworfene Körper vermöge seiner Beharrlichkeit fähig sein solle. Begründen

wir nun unsere Anschauung, die sich nicht allein auf die mechanische, sondern auch auf die Gravitationsbewegung erstreckt.

Ein fallender Körper strebt bei seiner Bewegung einem andern Körper zu, der ihm als Stütze dienen soll. Dieser wirkt gewissermaassen als Motiv auf jenen und veranlasst ihn zur Handlung, zur Fallbewegung. Ohne diesen zweiten Körper würde der erste überhaupt nicht in Bewegung gerathen, wie sich von selbst ergiebt, wenn wir den Fall setzen, dass nur ein einziger Körper im unendlichen Raume existirte. Für diesen einen Körper läge nicht die geringste Veranlassung vor, sich zu bewegen, noch sich in einer bestimmten Richtung zu bewegen. Befinden sich dagegen mehrere Körper im Raume, von denen einer dem andern als Stütze dienen kann, so werden diese, dem Gravitationsgesetze folgend, sich jenem nähern und auf ihn fallen. Durch diesen einen, als Anziehungscentrum fungirenden Körper wird aber der Fallbewegung der anderen der Stempel der Endlichkeit aufgedrückt und damit die Gültigkeit des Beharrungsgesetzes in Bezug auf die Gravitationsbewegung aufgehoben. Denn wenn sich ein Körper unter dem Einflusse des Gesetzes der Schwere nach einem andern hinbewegt, der ihm als Stütze dienen soll, oder, was im Resultate dasselbe ist, wenn ein Centrankörper auf einen andern, von ihm entfernten Körper anziehend wirkt, dann ist die Grösse der Fallbewegung unabänderlich fest bestimmt und hört damit auf, unendlich zu sein. Unendliche Fallbewegung wäre nur dann möglich, wenn der anziehende Körper sich in unendlicher Entfernung von dem angezogenen Körper befände. Aber abgesehen davon, dass in solchem Falle wohl kaum irgend eine Anziehung des einen Körpers auf den andern ausgeübt werden könnte, wäre die Ent-

fernung beider Körper nur dann eine unendliche, wenn beide sich gleichmässig schnell in ein und derselben Richtung bewegten, in welchem Falle der Abstand beider Körper sogar sehr klein sein könnte. Wenn dagegen der anziehende Körper still steht oder eine langsamere Bewegung macht, als der angezogene Körper, dann muss die trennende Kluft von letzterem schliesslich überwunden werden, wodurch dessen Fallbewegung doch verendlicht würde.

Die Gravitation verleiht demnach keine Bewegung *in infinitum*, und die Beharrlichkeit der Materie, welche unendliche Bewegung bewirken soll, sofern nicht irgend eine Ursache dieser hemmend entgegentritt, ist eine Fiktion, welche ihren Ursprung dem Satze verdankt, dass Nichts ohne Ursache geschieht. Gerade dieser Satz spricht aber gegen die Beharrlichkeit der Materie; denn wenn sich ein Körper bewegt, dann verdankt er diese Bewegung einer Ursache, die der Bewegung zugleich ihr Ziel und ihre Grenze setzt. Der Bewegungsimpuls schliesst die Ursache selbst in sich, welche die Bewegung zum Stillstand bringt. Bei der Fallbewegung ist der anziehende Körper die Ursache, welche, in Verbindung mit der Entfernung beider Körper, die Grösse der Fallbewegung bestimmt. Bei der mechanischen oder Wurfbewegung bestimmt dagegen die Wurfkraft die Grösse und den Grad der Bewegung. Bei der Gravitationsbewegung tritt die hemmende Ursache erst am Ende der Bewegung auf, bei der Wurfbewegung dagegen beginnt sie ihre Wirkung schon am Anfange der Bewegung.

Dass auch die Wurfbewegung keine unendliche Grösse sein kann, folgt aus dem im Bereiche der physikalischen Erscheinungen gültigen Satze, dass Wirkung und Ursache gleich seien. Wie kann man nun, ohne

diesen Satz umzustossen, behaupten, dass ein einmal in Bewegung gesetzter Körper ohne fremde Ursache ewig in Bewegung bleibe? Dann würde ja aus einer endlichen Ursache eine unendliche Wirkung folgen, was zu lehren wohl Niemandem einfallen dürfte. Dass die Wirkung der Ursache proportional ist, zeigt sich deutlich, wenn gehemmte Bewegung Wärme erzeugt; denn diese ist um so grösser und intensiver, je grösser die gehemmte Bewegung ist, und umgekehrt, was zur Genüge beweist, dass die Bewegung eine bestimmte Grösse ist, die, wenn sie durch die Bewegung nicht gänzlich verzehrt wird, als Wärme erscheint.

Wenn man freilich, um die Beharrlichkeit der Materie zu beweisen und zu begründen, den Vorbehalt macht, dass, damit sich die genannte Eigenschaft äussern könne, alle Gravitation, also die Schwere des bewegten Körpers, aufgehoben sein müsste, dann hat man leichtes Spiel, die Beharrlichkeit der Materie in Bezug auf die Unendlichkeit der Bewegung nachzuweisen. Damit dichtet man aber der Materie Eigenschaften an, die ihr gar nicht zukommen; denn das auszeichnende Moment der Materie ist ja gerade die Schwere, die man aber im Interesse des Gesetzes der Beharrlichkeit aufhebt, ohne zu ahnen, dass damit das Wesen der Materie selbst verleugnet wird. Wenn die Materie die Schwere einbüsst, dann nehmen ihre Kräfte dynamische Bewegung an, die allein in's Unendliche fortgesetzt werden kann, weil sie eine inhärirende Eigenschaft der dynamisch bewegten Kräfte ist. Diese letzteren allein zeigen Beharrlichkeit ihrer Bewegung, wohingegen Gravitations- und Wurfbewegung ohne Ausnahme endliche Grössen vorstellen, welche nie unendlich werden können.

Da die Schwere eines Körpers, von der Dematerialisierung desselben abgesehen, nicht aufgehoben werden

kann, so ist es einleuchtend, dass Wurfbewegung nur dann zu Stande kommen kann, wenn die die letztere bewirkende mechanische Kraft grösser ist, als die Schwere des betreffenden Körpers; jede Wurfbewegung besteht nur in einer momentanen Ueberwindung der Schwerkraft. Je schwerer ein Körper ist, desto mehr Kraftaufwand ist erforderlich, um ihm denselben Grad der Wurfbewegung mitzutheilen, als einem leichteren Körper. Je grösser andererseits die Wurfkraft, der Bewegungsimpuls, desto grösser die mechanische Bewegung des geworfenen Körpers. Die Schwere wirkt der Wurfkraft entgegen und consumirt sie gewissermaassen, weshalb die Wurfbewegung immer langsamer wird, bis sie ganz verzehrt ist, worauf die Schwerkraft wieder in ihre Rechte tritt und den Körper zur Erde niederfallen lässt. Wenn wir nun auch die Wirkung der Schwerkraft auf irgend eine Weise paralysiren könnten, so dass der betreffende Körper absolut leicht wäre, ohne aber dynamische Bewegung anzunehmen, so könnten wir diesem Körper doch keine Bewegung *in infinitum* mittheilen; die Bewegung würde vielmehr zum Stillstand kommen, sobald ihre Grösse derjenigen der Wurfkraft gleich wäre.

Sowie die Wurfbewegung mit der Wurfhöhe langsamer wird, nimmt umgekehrt die Fallbewegung mit dem Quadrate der Fallzeit zu. Unter Zugrundelegung der Beharrlichkeit der Materie wird dieses Faktum so erklärt, dass dem Körper die Geschwindigkeit, die er zu Beginn der Fallbewegung hatte, während der ganzen Dauer des Falles verbleibt, und dass in jedem Momente eine neue Geschwindigkeitsgrösse hinzukommt, welche, zur ersteren addirt, die Geschwindigkeitszunahme bewirken soll. Unter Voraussetzung der Beharrlichkeit der Materie ist gegen diese Erklärung nichts einzuwenden; da wir aber diese Eigenschaft der Materie

leugnen, so müssen wir auch die Wirkung streichen, welche ihr zugeschrieben wird. Während also die Naturwissenschaft zwei Faktoren annimmt, welche bei der Fallbewegung in Betracht kommen, nämlich die einzelnen, in jedem Momente sich erneuernden Fallimpulse und die Beharrlichkeit der Materie, zufolge welcher die dem Körper durch jeden Impuls mitgetheilte Bewegung als unveränderliche Grösse ihm während der Dauer des Falles verbleiben soll, erkennen wir nur den ersten Faktor an, womit unsere Erklärung wesentlich einfacher wird und deshalb, einem bekannten Satze zufolge, jedenfalls den Vorzug vor jener Erklärung verdient. Wir betrachten demnach die Fallbewegung als eine Reihe fortgesetzt auf einander folgender Fallimpulse, die natürlicher Weise um so energischer werden, je mehr sich der fallende Körper seinem Ruhepunkte nähert. Diese Theorie ermöglicht eine sachgemässe Erklärung der Thatsache, dass bei Hemmung der Fallbewegung eine der letzteren proportionale Wärmemenge frei wird. Denn die gehemmte Bewegung ist gleich der Energie des letzten Fallimpulses, aus welchem als einer bestimmten Kraftgrösse auch nur eine bestimmte Wärmemenge hervorgehen kann. Wenn dagegen bei der Fallbewegung die Beharrlichkeit der Materie mit im Spiele wäre, so dürfte man voraussetzen, dass diese Eigenschaft bei Hemmung der Bewegung eine, wenn auch gerade nicht unendliche, so doch wenigstens bedeutend grössere Wärmemenge liefern würde, als der Grösse der gehemmten Bewegung entspricht. —

Durch mechanische Bewegung, wie auch durch elektrisch-magnetische Anziehungs- und Abstossungskräfte kann also die Gravitationsbewegung paralysirt werden. Die mechanische Bewegung kann der Gravitation entgegengesetzt wirken, wie die vertikale Wurf-

bewegung, oder sie kann recht-, spitz- oder stumpfwinkelig zu ihr wirken. Im ersteren Falle bewegt sich der Körper beim Wurfe, wie beim Falle in ein und derselben senkrechten Bahn, in letzterem Falle bewegt er sich in der Diagonale des Parallelogramms der beiden in Betracht kommenden Bewegungskräfte. In jedem Falle muss die Wurfkraft stärker sein, als die Schwere, weil diese ja überwunden werden muss, wenn ein Körper der Schwerkraft entgegen bewegt werden soll. Die Wurfkraft kann allerdings auch in derselben Richtung wirken, wie die Schwerkraft, z. B. wenn ein Stein von einem Thurme herabgeworfen wird; dann wird die Schwerkraft um die Grösse der Wurfkraft verstärkt. Von letzterem Falle abgesehen, ist jede mechanische Bewegung eine mehr oder weniger vorübergehende Paralisierung der Schwerkraft, von deren Energie der Kraftaufwand abhängt, welcher zur Ueberwindung der Schwerkraft erforderlich ist.

Das grossartigste Beispiel des Zusammenwirkens der Gravitation mit mechanischer Bewegung bietet die Natur in den Bewegungen der Himmelskörper. Dieselben sind ausnahmslos dem Gravitationsgesetze unterworfen, zufolge welchem sie sich auf ihren zugehörigen Centralkörper stürzen würden, wenn die Gravitation nicht durch die Rotationsbewegung, welche die Trabanten um den Centralkörper ausführen, paralysirt würde. Während die Schwerkraft die Weltkörper zu letzterem hinzieht, wirkt die Tangentialkraft rechtwinkelig zu jener, und aus dem Zusammenwirken beider Kräfte ergiebt sich die krummlinige, ellipsenförmige Bahn der Planeten und Kometen um die Sonne bez. der Monde um die Planeten. Schwerkraft und Tangentialkraft wirken senkrecht zu einander, wie die longitudinale und die transversale Kraft des Lichtes. Die Centralkörper ihrerseits, wie unsere Sonne,

haben auch wieder ihre eigene Bewegung im Weltraume, deren Gesetze und Richtungen uns indessen unbekannt sind. Nach meinem Dafürhalten besitzt ein Milchstrassensystem keine eigentliche Centralsonne, die für das unserige in der Plejadengruppe aufgefunden sein soll; ich glaube vielmehr, dass die ungezählten Schaaren der Sonnen eines solchen Systems um dessen Mittelpunkt, in welchem durchaus nicht eine Centralsonne zu stehen braucht, rotiren, in ähnlicher Weise, wie das Ringsystem des Saturn sich um diesen dreht. Die Cirkelform eines Milchstrassensystems macht eine Centralsonne überflüssig, weil die Eigenbewegung der einen geschlossenen Ring bildenden Sonnen dem ganzen Systeme hinreichende Stütze und den nöthigen Zusammenhang giebt. Wenn im Centrum eines solchen Systems einzelne Sterne oder Sternsysteme anzutreffen sind, so spielen diese in Bezug auf das System keinesfalls die Rolle eines realen Centrums, wie etwa die Sonne in unserem Sonnensysteme. Dies wird schon bestätigt durch die gewaltigen Unterschiede in den Grössen- und Massenverhältnissen, welche zwischen der Sonne und ihren Trabanten einerseits und der angeblichen Centralsonne und den Gliedern des Milchstrassensystems andererseits bestehen. Denn während unsere Sonne die Planeten und deren Begleiter an Grösse und Masse weit übertrifft, würde die Masse der Centralsonne gegen diejenige der Fixsterne und deren Trabanten des ganzen Systems gänzlich verschwinden, es sei denn, dass die Centralsonne in Bezug auf Grösse sich den übrigen Fixsternen gegenüber verhielte, wie unsere Sonne den Planeten gegenüber. Eine Sonne von derartiger Grösse würde sich aber am nächtlichen Himmel in einer Weise bemerkbar machen, welche keinen Zweifel über ihre Rolle im Milchstrassensysteme aufkommen liesse.

Kehren wir nun aus den Regionen der Fixsterne, über deren Bewegungen im Raume wir angesichts des bis jetzt vorliegenden geringen Beobachtungsmateriales nur Vermuthungen hegen können, in unsere engere Heimath zurück, woselbst wir über die Bewegungen der Planeten eingehend orientirt sind. Es handelt sich also bei den Planetenbewegungen um zwei Kräfte, um die Gravitation und die Tangentialkraft. Die erstere gehört zu den allgemeinen Eigenschaften der Materie und ist, wie wir bei Besprechung der Materie gesehen haben, aus der zur Ruhe gekommenen dynamischen Bewegung der Urkräfte hervorgegangen. Die Tangential- oder Fliehkraft ist dagegen keine der Materie innewohnende Kraft, sondern gehört der Gruppe der mechanisch wirkenden Kräfte an. Wo stammt sie aber her? Dies ist die nächste Frage, welche wir zu beantworten haben.

Die Annahme, dass die Rotation der Planeten um die Sonne die Folge eines einmaligen Anstosses sei, welcher kraft der Beharrlichkeit der Materie noch immer fortwirke, müssen wir von vornherein verwerfen, weil wir die Beharrlichkeit der Materie nicht anerkannt haben. Ueberdies wäre die genannte Eigenschaft der Materie gar nicht ausreichend zur Erklärung der planetarischen Rotationsbewegung, weil die Beharrlichkeit immer nur so lange wirkt, bis irgend eine fremde Ursache ihrer Herrschaft ein Ende macht. In der Planetenbewegung ist nun eine solche, die Beharrlichkeit verneinende Ursache gegeben, und zwar in der Gravitation, welche jeden Augenblick bereit ist, den Planeten in die Sonne zu stürzen, welchem Schicksale dieser nur vermöge der in ihm wirkenden Tangentialkraft entgeht. Die in dem einmaligen Anstosse dem Planeten resp. seiner Urnebelmasse ertheilte Bewegung würde der Gravitation bald zum Opfer gefallen sein, so dass es derselbe zu keiner

individuellen Entwicklung hätte bringen können, sondern schon als Embryo seine individuelle Existenz eingebüsst haben würde. Die Gravitation verzehrt jede ihrer Bewegung entgegengerichtete Kraft, was jeder Wurf eines Körpers zeigt; mithin kann unter der Tyrannei des Gravitationsgesetzes ein einmaliger Anstoss den Planeten keine endlose Rotationsbewegung mittheilen. Für die Richtigkeit dieser Behauptung spricht nichts deutlicher, als die elliptische Bahn der Planeten. Wenn letztere sich in concentrischen Kreisen bewegten, in deren Mittelpunkte die Sonne stände, dann hätte die von mir bekämpfte Annahme eines einzigen, vermöge der Beharrlichkeit der Materie noch immer fortwirkenden Anstosses einen Schein der Berechtigung; wenn aber, wie es der Fall ist, die Planeten elliptische Bahnen beschreiben, in deren einen Brennpunkte die Sonne steht, dann wird jene Annahme ganz unhaltbar. Denn infolge der elliptischen Form ihrer Bahn befinden sich die Planeten ein Mal in Sonnennähe, das andere Mal in Sonnenferne. Im Perihelio ist aber die Gravitation, d. h. ihr Streben, zur Sonne zu stürzen, grösser, als im Aphelio; damit diese Katastrophe vermieden wird, ist die Rotationsbewegung im Perihelio entsprechend gesteigert und nimmt mit der Entfernung des Planeten von der Sonne wieder ab, um im Aphelio, woselbst die Gravitation am geringsten ist, ihr Minimum zu erreichen. Die Steigerung der Rotationsbewegung mit zunehmender Gravitation ist aber erforderlich, um der letzteren das Gleichgewicht zu halten. Hierzu ist aber eine Kraft nöthig, welche die beschleunigte Bewegung des Planeten im Perihelio bewirkt. Kann diese Kraft nun etwa von dem einmaligen Anstosse abgeleitet werden? Das ist ganz undenkbar, weil dieser Anstoss dem Planeten eine fest bestimmte Bewegungsgrösse mittheilen würde, welche ohne Ursache

weder vermehrt, noch vermindert werden kann. In dem einmaligen Anstosse kann also die Ursache der Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit im Perihelio nicht gesucht werden; da aber nichts ohne Ursache geschieht, so muss die Tangentialkraft eine andere Quelle haben, als den einmaligen Anstoss. Dies wird offenbar, wenn wir den Unterschied zwischen Maximum und Minimum der Rotationsgeschwindigkeit der Kometen, namentlich solcher mit langer Umlaufszeit, in Betracht ziehen. Solche Kometen zeigen am deutlichsten, dass Gravitation und Rotationsgeschwindigkeit in gleichem Verhältnisse zunehmen, und nur diesem Umstande verdanken die Kometen ihren Fortbestand. Nur dadurch, dass im Perihelio die Rotationsbewegung dermaassen zunimmt, dass sie die ausserordentliche Gravitation zu paralysiren vermag, ist es möglich, dass die „Handwerksburschen im Weltall“, deren manche im Perihelio die äussere Hülle der Sonnenatmosphäre streifen, nicht auf die Sonne stürzen, sondern ihre Reise ungehindert fortsetzen. Dass bei einem einmaligen Anstosse eine solche Steigerung, überhaupt irgend eine Steigerung der Rotationsbewegung eintreten könnte, ist ganz ausgeschlossen, daher uns denn die Wissenschaft mit ihrer diesbezüglichen Erklärung arg im Stiche lässt, woraus aber die Verpflichtung entsteht, der Quelle nachzuforschen, aus welcher die Planeten und Kometen ihre Tangentialkraft schöpfen.

Unsere bisherigen Ausführungen haben uns den Weg zu dieser Quelle schon angezeigt: die Sonne ist es, welche den Planeten und Kometen die Kraft liefert, die deren Gravitation paralysirt, und zwar durch ihr Licht, das von den Planeten und Kometen absorbirt wird. Zwar ist nicht das Licht an sich die bewegende Kraft, welche die Planeten um die Sonne herumtreibt, sondern das in Folge der Absorption metamorphosirte Licht,

welches in der Atmosphäre und dem festen Kerne der Planeten als Wärme, Elektrizität und Magnetismus auftritt. Wenn nun auch die Metamorphose des Lichtes unmittelbar an der Oberfläche der Erde erfolgt, so ist doch der Einfluss des Lichtes nicht auf dieselbe beschränkt, da vielmehr Elektrizität und Magnetismus inducierend auf ihre Umgebung einwirken und auf diese Weise auch tiefinnere Regionen des Erdkörpers beeinflussen können. Namentlich scheint der Erdmagnetismus derjenige Faktor zu sein, welcher in engerer Beziehung zur Erdbewegung steht und die Rotationskraft liefert oder frei macht. Für den innigen Zusammenhang zwischen Licht und Erdmagnetismus spricht die Erscheinung, dass die Magnetnadel vor der Sonne flieht, indem sie sich bei Sonnenaufgang nach Westen dreht und erst nach Sonnenuntergang wieder nach Osten zurückgeht. Da in der Erdrinde beständig elektrische Ströme kreisen, die zweifellos von absorbirtem und transformirtem Lichte herrühren, so können diese sehr wohl die magnetische Kraft der Erde erwecken bez. sie in Thätigkeit erhalten, welche ihrerseits von dem Grade des elektrischen Einflusses und mithin in letzter Instanz von der Intensität der Insolation abhängen würde. In welcher Weise der Erdmagnetismus an der Rotationsbewegung betheiligt ist, das entzieht sich freilich unserer Kenntniss, weil wir über den Zustand des Erdinnern, sowie über die daselbst sich abspielenden Processe vollständig ohne Erfahrung sind.

Wenn also die Licht ausstrahlende Sonne in der im Vorstehenden angedeuteten Weise die Kraft spendet, welche die Planeten und Kometen um den Centrankörper herumtreibt, dann ist es ganz selbstverständlich, dass Zunahme der Gravitation beschleunigtere Rotationsbewegung zur Folge hat. Denn ein im Perihelio sich be-

findlicher Planet, welcher also ein grösseres Bestreben, zur Sonne zu fallen, bekundet, erhält in dieser Stellung eine beträchtliche Mehrzufuhr an Sonnenkraft, welche durch Zwischenprocesse in Rotationskraft umgewandelt wird. Die letztere erfährt mithin im Perihelio eine Steigerung, in Folge welcher die verstärkte Gravitation compensirt und das Abstürzen des Planeten zur Sonne verhindert wird.

Unsere Theorie stimmt mit den Thatsachen völlig überein, welche lehren, dass die Begleiter der Sonne im Perihelio eine beschleunigtere Bewegung haben als im Aphelio. Diese Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit in Sonnennähe ist aber erforderlich, um der erhöhten Gravitation das Gleichgewicht zu halten. Da nun nichts ohne Ursache geschieht, so muss eine solche auch für die Zunahme der Rotationsbewegung im Perihelio vorliegen; unsere Theorie weist diese Ursache nach in der verschiedenartigen Insolation der Planeten und Kometen, welche sie auf ihrer elliptischen Bahn erfahren, und die im Perihelio natürlicher Weise intensiver ist als im Aphelio. Wir schreiben also den Einfluss der Sonne auf die Bewegung ihrer Trabanten nicht einer elektromagnetischen Influenz zu, sondern dem Sonnenlichte, das in den Planeten und Kometen eine entsprechende Transformation erleidet; wir verneinen damit elektromagnetische Fernwirkung und setzen an deren Stelle indirekte, durch das Licht vermittelte Sonneninfluenz.

Aus unserer Theorie folgt ferner, dass die Bahnen der Planeten und Kometen allmählich kürzer, die Rotationsgeschwindigkeit aber entsprechend grösser werden muss, ohne dass aber ein Widerstand leistendes Medium, der Lichtäther, hierzu erforderlich wäre. Diese Verhältnisse hängen einzig und allein von der Intensität der Sonnenausstrahlung ab. Diese nimmt, sobald ihr Maxi-

mum erreicht ist, langsam ab, womit die Menge des in den Weltraum ausgestrahlten Lichtes sich beständig reducirt. Je geringer aber die Lichtintensität, desto geringer die Produktion an Rotationskraft seitens der Sonnentrabanten. Mithin kann letztere, wenn die Sonnen- ausstrahlung abnimmt, der Gravitation der Planeten nicht mehr das Gleichgewicht halten; die Schwerkraft gewinnt die Oberhand und zieht den Planeten näher zur Sonne. In dieser geringeren Entfernung vom Centralkörper ist aber die Intensität des von ihm ausgehenden Lichtes grösser, und deshalb kann letzteres jetzt dem Planeten einen grösseren Betrag an Rotationskraft liefern, welche nunmehr die intensivere Gravitation zu paralyssiren vermag. Auf diese Weise verhindert die Sonne selbst, dass ihre Begleiter sich auf sie stürzen, wenn in Folge der Verminderung der Lichtemission sich die Planetenbahnen verkürzen. Denn gerade dadurch, dass sich die Planeten der Sonne nähern, erhalten sie eine gesteigerte Zufuhr von Sonnenenergie, welche sie in Rotationskraft umsetzen und dadurch ihren Bestand retten. Die Abnahme der Lichtausstrahlung ist aber eine ganz allmähliche, welche mit historischem Zeitmaasse überhaupt nicht gemessen werden kann; demzufolge ist auch die Verkürzung der Planetenbahnen erst innerhalb grösserer Zeitperioden nachweisbar, und wir Erdenbewohner haben nicht im Geringsten zu befürchten, dass unser Planet in absehbarer Zeit zur Sonne stürzt. Wenn dagegen nach vielleicht Millionen von Jahren die Sonne dem Erlöschen nahe ist, dann muss die grosse Katastrophe eintreten, dass alle unserem Sonnensysteme angehörenden Planeten und Kometen auf die Sonne fallen, weil dann die Quelle erschöpft ist, aus welcher die Rotationsbewegung dieser Himmelskörper gespeist wurde. Dieses Ereigniss liegt jedoch

noch in ferner Zukunft, weshalb wir uns über den unvermeidlichen Weltuntergang nicht zu beunruhigen brauchen. Auch dürfen wir voraussetzen, dass die Zwecke, welche die Natur bei der Errichtung unseres Sonnensystems verfolgt hat, alsdann realisirt sein werden, so dass der Untergang dieser Weltinsel sich von selbst versteht. Ob dann aus ihrer Asche eine neue Welt hervorgehen wird, ist eine wahrhaft transcendente Frage, mit welcher wir uns nicht weiter beschäftigen wollen.

Da wir die Schwere als metamorphosirte dynamische Bewegung ansehen, welche dem Körper, dem sie innewohnt, einen Ruhepunkt sucht, so machen wir die Gravitation nicht zur Anziehungskraft, welche, von einem Centrum ausgehend, in die Ferne wirkt und andere Körper herbeizieht, sondern wir stempeln sie zur Fallkraft, welche aus sich selbst zu einem Centrum hinstrebt, ohne von diesem irgendwie beeinflusst oder angezogen zu werden. Die Richtigkeit dieser Anschauung wird bestätigt durch die Bewegung unseres Mondes, welcher auch in der Conjunction nicht zur Sonne stürzt, trotzdem in dieser Stellung die Anziehungskraft der Sonne doch offenbar viel bedeutender sein müsste, als die der Erde. Wenn dagegen, unserer Theorie gemäss, Gravitation Fallbewegung ist, dann wird das Verhalten unseres Mondes verständlich: die Erde steht ihm näher, als die Sonne, mithin bietet ihm jene einen bequemerem Stützpunkt als diese, und deshalb folgt er der Erde und nicht der Sonne. Die Rotationskraft wird dem Monde, nachdem die Erde längst erstarrt ist, jetzt nur noch durch die Sonne geliefert, während er früher, als vielleicht auf seiner Oberfläche organisches Leben pulsirte, auch von der im glühend flüssigen Zustande sich befindlichen Erde strahlende Energie empfing. —

Zum Schlusse noch einige Worte über den Zustand der Ruhe. Diese ist stets relativ und beruht entweder auf Paralysation dynamisch bewegter Kräfte (materielle Ruhe) oder auf Hemmung der Gravitation oder mechanischer Bewegung (statische Ruhe). Ein Körper befindet sich in Ruhe nur in Bezug auf den Körper, der ihm als Stützpunkt dient; mit diesem aber bewegt er sich um die Erdachse, mit der Erde um die Sonne, und mit dieser durch den Weltraum. Auch die materielle Ruhe ist keine absolute, sondern währt nur so lange, als sie nicht durch Modification des Affinitätsverhältnisses gestört wird; tritt dieser Fall ein, wie z. B. beim Verbrennungsprocesse, dann geht die materielle Ruhe der Kräfte wieder über in dynamische Bewegung, durch deren Paralysation sie erst zu Stande gekommen ist. Absolute Ruhe giebt es nicht, vielmehr ist, wo Ruhe ist, auch Bewegung. Die Gravitationsbewegung geht ja aus der materiellen Ruhe selbst hervor und ist deren unerlässlicher Begleiter. Desgleichen erzeugt statische Ruhe Druck auf die Unterlage, womit dokumentirt wird, dass dieser Ruhezustand kein endgültiger, absoluter, ist. In der Natur bekundet Alles endloses Streben, welches selbst in der scheinbaren Ruhe nicht zum Schweigen kommt.

IX.

Die Bedeutung des Lichtes im Haushalte der Natur.

Aus unseren bisherigen Erörterungen ergiebt sich, dass sich alle uns bekannten Kräfte der unorganischen Natur auf das Licht zurückführen lassen und sämtlich als direkte oder indirekte Metamorphose desselben angesehen werden müssen. So die Wärme, die Elektrizität, der Magnetismus, die Kräfte, welche den materiellen Körpern ihre allgemeinen und besonderen Eigenschaften verleihen, und, last not least, selbst die Rotationskraft, welcher die Sonnentrabanten ihr individuelles Dasein verdanken. Wir sind daher berechtigt, das Licht als die Urkraft zu proclamiren, aus welcher die ganze unorganische Natur aufgebaut ist. Vom Lichte kommt Alles, und zu Licht wird Alles. Diese Superiorität verdankt das Licht seinen Eigenschaften, welche ihm das Recht verleihen, als weltbildende und weltbelebende Urkraft zu fungiren. Um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen, möchte ich hiermit ausdrücklich bemerken, dass ich nicht etwa das Licht als das metaphysische

Weltsubstrat ansehe und dasselbe an Stelle von Kant's Ding an sich oder Schopenhauer's Willen oder von Hartmann's Unbewusstem setzen will; nein, ich betrachte das Licht als Urkraft nur im physikalischen Sinne, ohne ihm im mindesten solche Eigenschaften zuzuschreiben, welche vom metaphysischen Weltsubstrate gefordert werden können und müssen. Das Licht ist der Faktor, dessen sich die Weltvernunft oder der Weltbaumeister oder was sonst es auch sein mag, bedient, um die ganze Welt mit ihren unendlichen Formen und Gestaltungen in's Dasein zu rufen.

Vermöge seiner Eigenschaften ist das Licht auch dazu geeignet, eine solche hervorragende Rolle zu spielen. Denn zunächst besitzt das Licht dynamische Bewegung, kraft welcher es den Raum zu erfüllen vermag. Dann ist es eine Doppelkraft, welche durch Modification des Verhältnisses ihrer beiden Kräfte qualitative Unterschiede produciren kann, die hervortreten, wenn das Licht seine Bewegung einbüsst. In Folge dieser seiner Eigenschaften und seiner Transformationsfähigkeit liefert uns das Licht das Material, aus welchem wir die ganze unorganische Natur aufbauen und mit dessen Hülfe die unendliche Mannigfaltigkeit ihrer Erscheinungen erklären können, ohne dass wir nöthig hätten, zu den seltsamsten Atomgruppierungen oder qualitativ differencirten Urstoffen unsere Zuflucht zu nehmen. Die qualitativer Modificationen fähige Doppelkraft des Lichtes in Verbindung mit ihrer Transformationsfähigkeit vermag alle die verschiedenen, in der Natur anzutreffenden Substanzen zu bilden und macht damit jede andere Wesenheit, Kraft oder Materie oder Atome, überflüssig. Die Schöpferkraft des Lichtes ist in Bezug auf neue Kräftecombinationen ebenso unerschöpflich, wie der Born der Melodien. Was die Musik mit ihren

sieben Grundtönen zu leisten vermag, dasselbe leistet das Licht in der Natur. So einfach die Tonleiter auch ist, die Zahl der mit Hülfe der sieben Töne zu bildenden Tonstücke ist unbegrenzt; ebenso kann sich auch das Licht in der Bildung neuer Substanzen mit neuen Eigenschaften nicht erschöpfen.

Unsere Theorie trägt auch dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft in einer Weise Rechnung, wie es die Undulationstheorie auch nur annähernd nicht zu thun vermag. Denn gemäss der letzteren involvirt die Lichtausstrahlung seitens der Myriaden von Sonnen einen ungeheueren, jeder Beschreibung spottenden Kraftverlust da nur die wenigsten Schwingungen des Lichtäthers, von den Planeten und sonstigen Fixsternterabanten absorbirt und in andere Kräfte umgesetzt werden würden, wohingegen die übrigen Schwingungen sich im endlosen Raume nutzlos verlieren würden, weil ja die Oscillationen mit der Entfernung von der Lichtquelle immer kleiner werden und deshalb schliesslich ganz zum Stillstand kommen müssen. Und das nennt die moderne Naturwissenschaft Erhaltung der Kraft! Anders nach unserer Theorie! Wenn das Licht, das durch die Ausbreitung im Raume ausser der Schwächung keine Veränderung erleidet, an der Grenze seiner Extensionsfähigkeit angelangt ist, dann ist die Lichtkraft nicht vernichtet, wie die Aetherschwingungen, sondern sie nimmt nur andere Formen an, indem an Stelle der dynamischen Bewegung die Eigenschaften der Materie treten, wodurch das Licht gerade da, wo es nach der Wellentheorie der gänzlichen Vernichtung anheimfällt, in neuer Gestalt zu wirken beginnt und den Grundstock zu neuen Weltsystemen bildet.

Dass das Licht hierzu befähigt ist und in folgedessen mit Recht von mir als Urkraft betrachtet wird, ist durch

die Naturwissenschaft indirekt schon zugegeben worden; denn sie hat gezeigt, dass das Licht nicht nur leuchtet und wärmt, sondern auch chemische Wirkungen hervorzubringen vermag, dass es mithin im Kleinen alles das leistet, was die Natur im Grossen bei der Weltbildung vollbracht haben muss. Dass überhaupt das Leuchten und Wärmen nicht der einzige, noch der Hauptzweck des Lichtes ist, geht schon daraus hervor, dass unserem Sehen nur der kleinste Theil des Lichtes dient, da, wie wir früher nachgewiesen haben, der bei Weitem grösste Theil des Lichtes von der Körperwelt absorbirt und durch einen unserer Retina gegenüber neutralen Gegenstrom ersetzt wird. Ueberdies ist das Licht sicherlich nicht wegen des Sehens da, sondern umgekehrt wird sich das Auge gebildet und dem Lichte angepasst haben, weil letzteres in Verbindung mit einem entsprechenden Organe auch zur Konstruktion einer objektiven Welt geeignet ist. Denn bedenken wir, welche unermesslichen Zeiträume seit der Abtrennung unseres Planeten von der Urweltnebelmasse bis zum Erwachen des ersten sinnlichen Bewusstseins auf der Erde verflossen sind, dann wird es uns wohl klar werden, dass das Licht noch andere Bestimmungen zu erfüllen hat, als die Nacht unseres Bewusstseins ein bisschen zu erhellen. Wäre man sich hierüber ein wenig klar geworden, wozu es allerdings nicht des mathematischen, sondern des philosophischen Kopfes bedarf, dann hätte man sich wohl kaum dahin verirrt, das Licht zur blossen Wellenbewegung herabzusetzen.

Wenn also, wie die Naturwissenschaft selbst nachgewiesen hat, die uns bekannten Wirkungen des Lichtes in optische, calorische, chemische und physiologische zerfallen, dann ist es wahrlich keine gewagte Hypothese, wenn wir dem Lichte die Fähigkeit zuschreiben, das

ganze Weltall aufzubauen, da dieses sich nur dem Grade, nicht dem Wesen nach von den erstgenannten Wirkungen unterscheidet. Andere als calorische, chemische und physiologische Processe haben bei der Weltbildung nicht mitgespielt, und alle diese Processe vermag das Licht zu bewirken. Aus blossen Aetherschwingungen kann sich allerdings keine Welt entwickeln, und deshalb sieht sich die Naturwissenschaft genöthigt, die Atome und die ihnen innewohnen sollenden Kräfte als etwas Gegebenes hinzunehmen, über das keine weiteren Speculationen angestellt werden. Damit ist aber die Welt nicht erklärt; deshalb muss eine exakte Naturwissenschaft den Weg zur Philosophie frei lassen; thut sie dies nicht, dann verfällt sie dem Materialismus, der sich zur Erklärung der Welt des allerrohesten Materiales bedient, das man sich nur denken kann. Gerade der Dualismus, welchen die mechanistische Naturerklärung geschaffen hat, müsste doch einem Jeden die Augen darüber öffnen, dass Kraft und Stoff oder Schwingung und Atom nicht das letzte Erklärbare seien, sondern ein hinter ihnen stehendes Princip verrathen. Ueberdies ist es mit der Erklärbarkeit jener materialistischen Principien eine eigene Sache; denn was ist Kraft oder Stoff oder Atom? *Qualitas occulta*. Wie fasslich ist dagegen nicht die Annahme Schopenhauer's, dass jeder Naturkraft, jeder Erscheinung, ein Wille zu Grunde liegt! Was ein Wille ist, weiss Jeder, was Atom oder Stoff ist, Niemand.

Mein Natursystem hebt den Dualismus auf, indem es Atom und Stoff beseitigt und in dem Lichte die Kraft nachweist, welche die ganze Welt aufgebaut hat, aber nicht aus eigener Machtvollkommenheit, sondern im Dienste einer höheren Macht, über welche zu speculiren nicht im Rahmen dieser Schrift liegt. Es genügt

uns hier, zu wissen, dass die Welt, vom physikalischen Standpunkte aus betrachtet, eine Lichtgeburt ist, die auf unserm Planeten im Grossen und Ganzen ihren Abschluss gefunden hat. Unsere Erde hat jetzt denjenigen Entwicklungszustand erreicht, welcher, ausser beim Assimilationsprocesse, ein umfassenderes Eingreifen des Sonnenlichtes überflüssig oder unmöglich macht. Das Licht spielt auf unserer Erde jetzt nur noch eine mehr äusserliche Rolle, wie z. B. bei meteorologischen Processen, die, wie Winde, Niederschläge, Gewitter etc., in letzter Instanz auf den Einfluss des Sonnenlichtes zurückzuführen sind. Denn wenn im heissen Sommer das Wasser an der Oberfläche eines Wasserbeckens verdunstet, so wird in ihm bez. in dem gebildeten Wasserdampfe Wärme materiell, welche von absorbirtem Sonnenlichte her stammt. In Folge ungleicher Erwärmung der Lufthülle entstehen Winde, die dort, wo kalte Luftschichten sich mit solchen vermischen, welche mit Wasserdampf gesättigt sind, zur Condensation des letzteren führen, der nunmehr, manchmal unter elektrischen Entladungen, in Form von Regen zur Erde fällt und sie bewässert, wodurch er die Vegetation und damit das organische Leben überhaupt unterhält, befördert und regelt. Das Gedeihen der Vegetation begünstigt wieder den Regenerationsprocess, der ebenfalls nur mit Hülfe des Lichtes möglich ist, und ohne welchen animalisches Leben gar nicht bestehen könnte, wenigstens nicht in der uns bekannten Form.

Allüberall ist das Licht der belebende Faktor, nicht nur im Kleinen, bei den uns bekannten calorischen, chemischen und physiologischen Processen, sondern vor allen Dingen auch im Grossen, indem es den Planeten die Rotationskraft liefert, welche deren Gravitation das Gleichgewicht hält, und jene dadurch allererst in den

Stand setzt, organisches Leben auf ihrer Oberfläche zu entwickeln. Nur das Licht ist es, welches das Getriebe der Welt unterhält, und deshalb bekundet es eine tiefe Ahnung der Wahrheit seitens derjenigen Völker, welche die Sonne, diese erhabene Lichtspenderin, zum Gegenstande ihres Kultus erhoben haben. Das, was die Naturwissenschaft auf das Conto der Wirksamkeit des Sonnenlichtes setzt, ist nur ein verschwindender Theil seiner Leistungsfähigkeit, denn schon vor Millionen von Jahren hat es auf unserer Erde diejenigen Bedingungen geschaffen oder schaffen helfen, ohne welche das organische irdische Leben gar nicht denkbar wäre. Der Dienst, den das Sonnenlicht dem Menschen im Speciellen erweist, besteht in der Erwärmung der Lufthülle und des Erdbodens, in der Unterhaltung der Vegetation, der Regeneration des Sauerstoffes und Kohlenstoffes, sowie in der Irritation unseres Sehorgans, welche die Bedingung der Construction einer objectiven Vorstellung ist. Das Licht schafft mithin die Welt doppelt, ein Mal real, in den Myriaden der den Weltraum belebenden Fixsterne und deren Begleitern, und das andere Mal ideal, in der empirischen Anschauung. Ist aber die ideale Schöpfung des Lichtes weniger wunderbar, als die reale? Mit Nichten, daher wir mit vollem Rechte befugt sind, das Licht zur Universalkraft zu erheben, aus welcher alle kosmischen und irdischen (planetarischen) Gebilde hervorgegangen sind.

Aus unserer Theorie erklärt sich die durch die Spektralanalyse festgestellte Universalität der kosmischen Stoffe von selbst. An welcher Stelle des Raumes das diesen durchfluthende Licht auch zur Ruhe kommen möge, bei seiner Materialisation bildet es überall denselben Urstoff oder Urweltnebel, aus welchem sich innerhalb Aeonen neue Weltsysteme niederschlagen.

Umgekehrt deutet die Universalität der Stoffe auf ein gemeinsames Grundmaterial hin; hierzu ist aber wohl nichts geeigneter, als das Licht, welches kraft seiner dynamischen Bewegung alle Welträume zu erfüllen vermag, und vermöge seiner sonstigen Eigenschaften den Baustoff in sich trägt, aus welchem neue Welten aufgebaut werden können.

Das Licht ist das Band, welches alle Gestirne mit einander verknüpft; es ist der wahre Weltäther, welcher den ganzen Weltraum erfüllt, der aber nicht, wie der Lichtäther der modernen Naturwissenschaft, ein todter, zu blossen Schwingungen befähigter Stoff, sondern eine lebendige, Welten bildende und erhaltende Kraft ist, die überall optische, calorische, chemische und physiologische Wirkungen hervorzurufen vermag, wo die Bedingungen hierzu gegeben sind. Wenn wir auch den Lichtäther der Undulationstheorie verwerfen, so schaffen wir damit doch keinen leeren Raum; wir erkennen vielmehr an, dass aller Raum erfüllt ist, und zwar von dem Lichte, dessen beide Grundkräfte unablässig thätig sind, den Raum zu beleben und auszufüllen, und das wahrlich einen gediegeneren Weltäther abgiebt, als die Missgeburt des hypothetischen Lichtäthers. Unser Weltäther, welcher den Bewegungen der Himmelskörper nicht den geringsten Widerstand entgegensetzt, entspricht jedenfalls der in der Natur anzutreffenden Sparsamkeit und Zweckmässigkeit besser, als der materielle Lichtäther, an dessem Widerstande schliesslich alle kosmische Bewegung zu Grunde gehen müsste. Die Ursache, welche die Verkürzung der Planeten- und Kometenbahnen bewirkt, haben wir im letzten Abschnitte bereits besprochen.

Wie ärmlich nimmt sich nicht die Undulationstheorie meiner Theorie gegenüber aus! Dort ein todter,

nur zu Schwingungen dienender roher Stoff, mit dessen Hülfe auf einzelnen Tropfen im unendlichen Raume ein bischen organisches Leben sich entfaltet und ein geringer Grad auf das Aeussere gerichteter Erkenntniss zu Stande kommt, während die Hauptmasse des Aethers ganz und gar vergeblich schwingt, und ungeheuere Kraftmengen der völligen Vernichtung anheimfallen. Hier aber eine lebendige Kraft, welche die Keime alles unorganischen und organischen Materiales in sich trägt und ihre Leistungsfähigkeit nicht langsam erschöpft, wie die Oscillationskraft des Lichtäthers, sondern die gerade an der Grenze ihrer Extensionsfähigkeit in neue Daseinsformen übergeht, welche die materielle Welt ausmachen. Das Licht trägt Leben und Dasein überall hin und entfaltet Beides, wenn es nur entsprechende Bedingungen vorfindet, welche seine Metamorphose gestatten.

Deshalb verwerfen wir die Ansicht gewisser Materialisten, dass ausser der Erde vielleicht nur noch Venus und Mars (soweit unser Sonnensystem in Betracht kommt) organisches Leben auf ihrer Oberfläche erzeugt und entwickelt haben, während der sonnennahe Merkur, sowie die grossen äusseren Planeten gewissermaassen todtgeborene Kinder sein sollen. Eine solche kurzsichtige Ansicht ist echt materialistisch. Weil auf unserem Planeten Zellenorganismen nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen bestehen können, sollen auf anderen Planeten, welche andere Temperaturverhältnisse haben, organische Wesen überhaupt nicht möglich sein. Als ob die Schöpfer- und Gestaltungskraft der Natur so arm wäre, wie die Erfindungsgabe und Phantasie der Materialisten! Stehen denn der Natur keine Mittel zu Gebote, um einerseits das zu intensive Licht zu dämpfen und andererseits seine Wirkung möglichst intensiv zu ge-

stalten? Wie sehr beeinflusst nicht schon die irdische Atmosphäre die Wirkungen des Lichtes, und wie weit lassen sich dieselben in einer dichteren oder weniger dichten Atmosphäre nicht schwächen oder erhöhen! Und ist denn die Natur in ihren organischen Schöpfungen allein auf das Eiweiss angewiesen? Ich behaupte sogar, dass die Eiweissgeschöpfe, den Menschen mit eingeschlossen, im Theater des Kosmos eine sehr untergeordnete Rolle spielen, und dass es auf anderen bewohnten Sternen Wesen geben wird, die hoch über uns Menschen stehen, und die für die Anmaassung jener Materialisten, ihnen die Existenz abzusprechen, gewiss nur ein mitleidiges Lächeln haben würden. Es zeugt in der That von ausserordentlicher irdischer Befangenheit, die Fähigkeit der Natur nur nach ihren Schöpfungen auf der Erde beurtheilen zu wollen, und haben die Vertreter und Verfechter derartiger Ansichten wahrlich wenig Ursache, sich ihrer Wissenschaftlichkeit zu rühmen. —

Hören wir nun was unser grosser Kant in seinen „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft“ über die Materie sagt:

- 1) Die Materie ist das Bewegliche, sofern es einen Raum erfüllt;
- 2) Die Materie erfüllt einen Raum, nicht durch ihre blossе Existenz, sondern durch eine besondere, bewegende Kraft;
- 3) Die Materie erfüllt ihre Räume durch repulsive Kräfte aller ihrer Theile, das ist durch eine ihr eigene Ausdehnungskraft;
- 4) Alle Materie ist ursprünglich elastisch, d. h. expansiv.

Lassen sich diese vier Sätze, welche Kant über die Materie aufstellt, nicht auf das Licht anwenden? Auch was Schopenhauer über die Materie sagt, dass sie an sich nicht wahrnehmbar sei, sondern nur dann, wenn sie bestimmte Formen annehme, trifft beim Lichte zu, denn das Licht selbst ist nicht wahrnehmbar, ist aber die *conditio sine qua non* alles Sehens. Wir können daher das Licht statt zur Urkraft auch zur Urmaterie erheben, da Beides ja identisch ist, und wir nur der einfacheren Ausdrucksweise halber den Begriff der Materie ausschliesslich auf die ihrer dynamischen Bewegung verlustig gegangenen Kräfte bez. Kräftecombinationen angewendet haben. Kurzum, das Licht leistet Alles, dessen wir zum Aufbau der Welt bedürfen, womit für uns der Dualismus von Kraft und Stoff aufgehoben wird. An dessen Stelle setzen wir ein monistisches Princip, das die ganze Natur in einheitlicher Weise erklärt, was eine werthvolle Stütze unserer Theorie ist. Denn so lange noch ein Dualismus in irgend welcher Form existirt, so lange ist ein System nicht abgeschlossen, da hinter jedem Dualismus ein monistisches Princip verborgen liegt, welches denselben entweder beherrscht oder ihn ganz beseitigt. Mein naturwissenschaftlicher Monismus kann sich mit dem Dualismus der officiellen Wissenschaft nicht versöhnen, sondern fegt ihn hinweg, da jener nicht etwa diesen ergänzt, sondern vernichtet. Ich weine diesem Dualismus keine Thräne nach, sondern sehe seinem Dahinscheiden mit Ruhe entgegen. Ob sein letztes Stündchen nun früher oder später schlagen wird, und ob ich in Anbetracht des Widerstandes, den neue Anschauungen von jeher gefunden haben, sein Ende erleben werde, das hängt freilich von Faktoren ab, die ich nicht zu beherrschen vermag. Wenn aber mein Natursystem einen gesunden

Kern enthält, — und daran zweifle ich gar nicht, — dann wird es mit der Zeit doch durchdringen und vielleicht dazu beitragen, dass die theoretische Naturwissenschaft mit der praktischen auf gleiche Höhe zu stehen kommt und nicht so jämmerlich hinter dieser her hinkt, wie es zur Zeit leider der Fall ist.

X.

Die Mechanik.

Die Mechanik ist ein wichtiges Hilfsmittel in der Natur, sowie im praktischen Leben des Menschen, welches im Wesentlichen dazu dient, die Wirkungen des einen, des aktiven Faktors auf einen anderen, passiven Faktor zu übertragen, wodurch dieser auf Kosten jenes in Aktivität versetzt wird. Hierzu die nöthige Hülfe zu bieten, damit die Uebertragung möglichst zweckmässig, d. h. ohne bedeutenden Energieverlust, vor sich geht, das ist der Zweck der mechanischen Einrichtungen. Ohne Kraftverlust ist eine derartige Uebertragung allerdings nicht möglich, weil die Thätigkeit der mechanischen Hilfsmittel selbst Kraft verzehrt; es handelt sich dabei aber nicht um Vernichtung von Kraft, sondern nur um Aeusserung derselben unter einer Form, welche nicht dem Zwecke der mechanischen Einrichtung dient. Wenn z. B. vermittelt einer Dampfmaschine die Arbeitsmaschinen einer Fabrik in Thätigkeit gesetzt werden, so ist dies gleichbedeutend mit der Umwandlung der Spannkraft des Dampfes in die von den Ma-

schinen geleistete Arbeit. Da der Dampf diese Arbeit aber nicht unmittelbar leisten kann, vielmehr nur die Dampfmaschine in Gang setzt, die ihrerseits durch Transmissionen mit den Arbeitsmaschinen in Verbindung steht, so wird die Leistungsfähigkeit der Dampfmaschine in demselben Maasse herabgesetzt, als die Transmissionen Kraft verzehren, d. h. aber, sie in durch Reibung erzeugte Wärme umwandeln. Diese Wärme repräsentirt im technischen Betriebe allerdings einen Verlust, aber nur so lange, als es nicht gelingt, dieselbe anderweitig zu verwerthen. Wenn dies je erreicht werden sollte, was angesichts der Transformationsfähigkeit der Wärme sicherlich kein Ding der Unmöglichkeit ist, dann wird jener Verlust vermieden werden, und die Leistungen im technischen Betriebe werden dem Kraftaufwande äquivalent sein.

Was die Mechanik in der Technik ist, das ist sie auch in der Natur, nämlich ein Hilfsmittel zur Uebertragung einer Kraft von einem Faktor auf einen anderen. Ein bekanntes Beispiel ist die vermeintliche Erzeugung von Wärme durch mechanische Arbeit, z. B. durch Reibung. Wenn die Wilden durch Aneinanderreiben zweier Holzstücke diese in Brand zu setzen suchen, so werden letztere zunächst erwärmt; es geht dabei ein Theil der Körperwärme resp. der Muskelkraft auf das Holz über, wodurch dieses erwärmt wird. Die Naturwissenschaft, welche die Wärme als Schwingungszustand auffasst, führt die mechanisch erzeugte Wärme auf die Umwandlung von Massenbewegung in Molekularbewegung zurück, während der umgekehrte Vorgang stattfinden soll, wenn Wärme mechanische Arbeit leistet. Da wir aber weder Atome, noch Schwingungen kennen, so können wir diese Erklärung, die, nebenbei gesagt,

so gut wie nichts erklärt, nicht gelten lassen, sondern müssen nach einer besseren Umschau halten.

Bei jeder mechanischen Vorrichtung handelt es sich darum, eine Kraft auf der einen Seite auszulösen, um sie auf der anderen Seite nutzbar zu machen. Entweder wird Wärme in Arbeit umgesetzt, wie im technischen Fabrikbetriebe, oder es wird durch Arbeit Wärme erzeugt, wie bei der Reibung etc. So hat es wenigstens den Anschein und wird von der Naturwissenschaft auch in dieser Weise ausgelegt. Damit ist der Gegenstand aber nicht erschöpft. Wir haben ja bereits oben angeführt, dass die mechanischen Vorrichtungen bei ihrer Aktivität selbst einen Theil der Arbeitskraft verzehren, indem sie durch die Reibung erhitzt werden und dadurch die Leistung der treibenden Kraft entsprechend herabsetzen. Aber auch durch die Arbeit selbst wird Wärme erzeugt, da sowohl die arbeitenden, als auch die bearbeiteten Stücke erwärmt werden. Wer je einmal mit der Laubsäge gearbeitet hat, weiss, wie sehr das Sägeblättchen durch die Reibung am Holze erhitzt werden kann. Was für diesen einen Fall gilt, gilt auch für alle übrigen Fälle, in welchen mechanische Arbeit geleistet wird. Stets tritt dabei Wärme auf, die umso intensiver ist, je grösser die geleistete Arbeit gewesen ist. Die Summe der durch die letztere erzeugten Wärme und der bei der Kraftübertragung auftretenden Wärme ist aber äquivalent der zur Leistung der Gesamtarbeit erforderlichen Wärme. Was folgt aber hieraus? Dass durch die mechanische Arbeit weder Wärme consumirt, noch auf's Neue gebildet wird, sondern dass, da wir der einfacheren Erklärung den Vorzug geben, durch mechanische Arbeit eine Uebertragung der Wärme bewirkt wird, oder, um ein concretes Beispiel zu nehmen, dass die im Dampfkessel entwickelte Wärme vermittelt der

Dampfmaschine und der Transmissionen auf die Arbeitsmaschine übertragen wird, wo sie im Arbeitsprodukt wie in der Arbeitsmaschine auftritt, jedoch vermindert um den Betrag derjenigen Wärme, die sich in den Transmissionen und sonstigen mechanischen Hilfsvorrichtungen gebildet hat. Je mehr eine Arbeit Wärme (Betriebskraft) erfordert, desto grösser der Betrag der durch die Arbeit entwickelten oder richtiger übertragenen Wärme, desto grösser aber auch die Arbeit selbst, durch welche diese Wärmetransmission zu Stande gekommen ist. Unserer Theorie gemäss wird also durch mechanische Arbeit weder Wärme verzehrt, noch Wärme erzeugt, sondern nur transmittirt, woraus sich von selbst ergibt, dass die zur Leistung der Arbeit erforderliche Wärme der auf's Neue erscheinenden Wärme äquivalent sein muss. Die Arbeit aber ist der Faktor, welcher diese Wärmetransmission bewirkt, und deshalb sind Beide einander proportional.

Vom theoretischen Standpunkte aus ist die Arbeit nur das Mittel zum Zwecke, nämlich zur Wärmetransmission, in der Praxis aber ist es umgekehrt; hier ist die Arbeit die Hauptsache und die Wärmetransmission ganz gleichgültig, wenigstens beim jetzigen Stande der Technik. Wenn es aber einmal gelungen sein wird, die transmittirte Wärme, die jetzt nutzlos verschwendet wird, praktisch zu verwerthen, dann ist das calorische perpetuum mobile verwirklicht; denn dann wird mit ein und derselben Wärmemenge — von etwaigem Verluste durch Wärmeleitung abgesehen — dieselbe Arbeit in infinitum geleistet werden können, da es sich eben nur um Transmission der Wärme handelt, welche von der Wärmequelle zur Arbeitsmaschine und von da zurück zu jener geleitet wird. Vielleicht lässt sich dieses Ziel auf elektrisch-magnetischem Wege erreichen, indem die

transmittirte Wärme polarisirt und als Elektrizität zur Betriebsmaschine zurückgeleitet wird, um von ihr in Form von Wärme wieder auf die Arbeitsmaschinen etc. übertragen zu werden, worauf wieder Polarisation erfolgte und so fort in infinitum. In Anbetracht des Umstandes, dass die Kohlenlager unserer Erde in nicht allzu ferner Zeit erschöpft sein werden, was den Untergang unserer Industrie bedeuten würde, wird es für die Technik zur unabweisbaren Pflicht, die transmittirte, sogenannte mechanisch erzeugte Wärme wieder nutzbar zu machen. Denn die gegenwärtige Wirthschaft, welche mit der Wärme geradezu verschwenderisch verfährt, lässt sich auf die Dauer nicht durchführen, weil die Wärmelieferanten, die Kohlen, in wenigen Jahrhunderten verbraucht sein werden. In der richtigen praktischen Nutzanwendung unserer Theorie der Mechanik hat die Technik ein weites, ergiebiges und zweifellos sehr segensreiches Arbeitsfeld vor sich, und es fehlt nur der rechte Mann am rechten Orte, um unser Ideal des calorischen perpetuum mobile zu verwirklichen. In der oben angedeuteten Weise wäre dies wohl möglich, namentlich da die Elektrotechnik, welche in der kurzen Zeit ihres Bestehens schon wahre Wunder verrichtet hat, erst am Anfange ihrer Aera steht und zweifellos noch viele ungeahnte Ueberraschungen bringen wird. Unser calorisches perpetuum mobile würde das Gesetz von der Erhaltung der Kraft in's Praktische übersetzen, wo es sich in segensreicher Weise bethätigen könnte.

Der Wärmetransmission bei der mechanischen Arbeit ist die mechanische Erzeugung der Elektrizität analog. Auch bei dieser findet Wärmetransmission statt, wobei aber die Wärme polarisirt wird und als Elektrizität auftritt. Die positive Kraft erscheint auf dem einen, die negative auf dem anderen Reibzeuge. Ob durch die

mechanische Arbeit Wärme oder Elektrizität transmittirt wird, hängt von der Natur der arbeitenden (geriebenen) Faktoren ab; vermögen diese die Neutralität der Wärme aufrechtzuerhalten, dann werden sie erwärmt, polarisiren sie aber die Wärme, dann werden sie elektrisch. Zum Beispiel ist die Elektrizität der Elektrisirmaschine nichts Anderes, als übertragene und polarisirte Wärme des Menschen, welcher die Elektrisirmaschine in Thätigkeit gesetzt hat; die $+$ Elektrizität ist auf die Glasscheibe, die $-$ Elektrizität auf das Reibzeug übergegangen. Während die transmittirte Wärme beim heutigen technischen Betriebe verloren geht und sich theilweise sogar als störend erweist, bleibt die übertragene Elektrizität aktuell und kann entweder neue Arbeit verrichten oder wieder in Wärme zurückverwandelt werden, um auf's Neue als Triebkraft verwendet werden zu können. —

Die Arbeit ist ein Faktor im Dienste der Wärme und spielt eine ähnliche Rolle, wie etwa der Leitungsdraht für den elektrischen Strom. Die Wärme bedarf, um von einem Orte zu einem anderen zu gelangen, eines Vermittlers oder Leiters, der entweder ein direkter ist, wie die Luft, ein Metalldraht etc., oder ein indirekter, die mechanische Arbeit. Diese ist mithin ein indirekter Wärmeleiter und kann ohne Wärme gar nicht bewirkt werden. Wo irgend eine mechanische Arbeit geleistet wird, da muss auch Wärmetransmission stattfinden, weil die Arbeit nur das Mittel zum Zwecke der Wärmeübertragung ist. Auf der einen Seite wird Wärme consumirt, während auf der andern Seite dieselbe Wärmemenge frei wird. Dies gilt von jeder Arbeit, nicht nur mechanischer und körperlicher, sondern auch von geistiger Arbeit. Sowie grosse physische Anstrengung die menschlichen Glieder erschöpft, eben weil ihnen durch die Arbeit Kräfte entzogen werden, die in den Arbeitspro-

dukten als aktuelle Wärme auftreten, ebenso wird durch angestrengte geistige Thätigkeit das Gehirn ermüdet, weil diese mit einer Entziehung von Kräften verknüpft ist, welch' letztere in Form von Wärme frei werden. Es ist ja nachgewiesen, dass bei jeder Gehirnthätigkeit Wärme entbunden wird, was eben durch Transmission in Folge der Gehirnthätigkeit geschieht. Umgekehrt folgt aus dieser Theorie, dass Wärme die Gehirnthätigkeit begünstigt, was die Erfahrung bestätigt; denn im Durchschnitte pulsirt das geistige Leben der Südländer lebhafter, als das der schwerfälligeren Nordländer. Auch weist Lombroso in seinem Buche „Genie und Irrsinn“ statistisch nach, dass die geistige Produktion in der warmen Jahreszeit im Allgemeinen grösser ist, als in der kalten.

Auf eine analoge Krafttransmission lassen sich auch manche terrestrische und kosmische Erscheinungen zurückführen. Nachdem wir die Rotationsbewegung der Planeten als durch transformirtes Sonnenlicht bewirkt nachgewiesen und jetzt gezeigt haben, dass bei jeder mechanischen Bewegung Wärme oder verwandte Kräfte transmittirt werden, so können wir nicht umhin, auch die Rotationsbewegung der Planeten als auf einem Transmissionsprocesse beruhend anzusehen. Hieraus folgt, dass die die Planetenbewegung bewirkende Sonnenkraft durch die Bewegung nicht verzehrt, sondern nur transformirt und transmittirt wird. Diese Sonnenenergie verbleibt der Erde resp. den Planeten und findet jedenfalls bei internen planetarischen Processen Verwendung. Wenn nun die Planeten im Perihelio in Folge der gesteigerten Lichtabsorption beschleunigtere Bewegung annehmen, dann müssen auch die im Innern der Erde sich abspielenden Processe eine Steigerung erfahren, in Folge welcher sich ihre Wirkungen bis zur Erdoberfläche fortpflanzen können. Ich nehme keinen Anstand, Nordlichter, Erdbeben, Vulkan-

ausbrüche etc. auf das Conto der gesteigerten Krafttransmission zu setzen. — Die Kometenschweife, welche in Sonnennähe oft eine ungeheure Länge annehmen, sind ebenfalls nichts Anderes, als transmittirte Sonnenkraft. Bekanntlich ist die Geschwindigkeit der Kometen im Perihelio eine ganz bedeutende, namentlich ist bei den Kometen mit langer Umlaufszeit die Differenz zwischen Maximum und Minimum der Rotationsgeschwindigkeit eine höchst beträchtliche. Je mehr sich die Kometen der Sonne nähern, desto mehr muss sich der in ihrem Kerne sich vollziehende Transmissionsprocess, in Folge der vermehrten Geschwindigkeit, steigern, und da die zugeführte, ungeheure Menge von Sonnenenergie im Kometen selbst keine Verwendung finden kann, so wird sie in Form des Kometenschweifens ausgeschieden, und hieraus erklärt es sich, dass letztere immer grösser werden, je mehr sich der Komet der Sonne nähert, während seine Länge abnimmt, wenn der Komet seinen Rückweg zum Aphelio antritt. — Die unsere Atmosphäre durchschneidenden Meteore erhitzen sich und erglühen, was auf die Reibung an der Luft zurückgeführt wird. Ich dagegen erkenne in der vom Meteore entwickelten Wärme und dem Lichte transformirte Sonnenkraft, welche, dem Meteore als Triebkraft dienend, in Folge der seitens der Luft ausgeübten Hemmung seiner Bewegung nicht mehr voll zur Wirksamkeit gelangen kann und infolgedessen in Licht und Wärme übergeht. Ausser dem Widerstande der Luft wirkt auch noch die Gravitation der Erde hemmend auf die Rotationsbewegung des Meteors ein. Dieser wird übrigens auch im freien Weltraum glühen, wenn die Sonnenkraft nicht in seinem Innern anderweitig Verwendung findet; in der irdischen Atmosphäre findet dann nur eine Steigerung des Glühprocesses statt.

Während Bewegung resp. mechanische Arbeit Wärmetransmission zur Folge hat, kann andererseits völlige Enthaltung der Bewegung zur Erhaltung des Wärmebestandes eines Körpers führen. Als hierher gehöriges Beispiel nenne ich den Winterschlaf der Thiere. Während desselben ruhen die organischen Funktionen, mit Ausnahme einer minimalen Lungen- und Herzthätigkeit, so dass nur eine unbedeutende Wärmeentbindung stattfindet, während gleichzeitig das schützende Fell die Wärmeableitung nach aussen hin verhindert. Hier liegt anscheinend ein Beispiel des calorischen perpetuum mobile vor, indem die durch die Athmung freiwerdende Wärme wahrscheinlich zur Unterhaltung der Lungen- und Herzthätigkeit Verwendung findet. Aehnlich verhält es sich mit den indischen Fakiren, die sich auf Wochen und Monate lebendig begraben lassen. —

Die Mechanik ist eine grossartige Einrichtung in der Natur, mit deren Hülfe die grössten Leistungen vollbracht werden, ohne dass dabei ein Titelchen von Kraft verloren ginge oder consumirt würde. Allerdings ist zur Leistung der Arbeit eine mehr oder weniger grosse Kraft erforderlich; diese wird aber weder vernichtet, noch verzehrt, sondern nur transmittirt; sie wird nach vollbrachter Arbeit wieder frei und kann auf's Neue wieder in Thätigkeit treten. Die Wärme ist hierbei aber unerlässlich, da ohne ihre Mitwirkung keine mechanische Arbeit oder Bewegung zu Stande kommen kann.

In der neuesten Zeit wird die Wärme zum Theil abgelöst durch die Elektrizität, wobei aber doch jene der wirkende Faktor ist, weil ja Elektrizität nichts Anderes ist, als polarisirte oder deneutralisirte Wärme. Die Elektrizität besitzt den Vorzug vor der Wärme bez. dem Dampfe, dass sie auf grosse Entfernung hin ohne nennenswerthen Verlust transmittirt werden kann und

nicht in unmittelbarer Nähe ihrer Quelle zur Verrichtung der Arbeit dienstbar gemacht zu werden braucht, was beim Dampfbetriebe nicht angängig ist, weil entweder der Dampf in einer langen Rohrleitung seine Spannkraft verlieren oder die Triebkraft in langen Transmissionen vollständig in Wärme umgesetzt werden würde, so dass zum Betriebe der Arbeitsmaschinen keine Kraft mehr vorhanden wäre. Die Elektrizität tritt nach geleisteter Arbeit in Form von Wärme auf, z. B. an den Schienen und Achsen der Wagen einer elektrischen Bahn, welche bekanntlich beim Betriebe erwärmt werden.

Die Uebertragbarkeit der Wärme durch mechanische Arbeit, wie wir sie in diesem Abschnitte kennen gelernt haben, ist jedenfalls eines der wunderbarsten Phänomene, dessen eingehendste Erforschung jedenfalls geeignet ist, noch manches Dunkel in der Natur, auch auf deren sog. Nachtseite, zu erhellen, und vor allen Dingen auch in praktischer Hinsicht von hoher Bedeutung werden kann. Dabei gewinnt der Faktor Arbeit ein ganz besonderes Interesse, da dieser die Bedingung ist, unter welcher allein die Wärmetransmission zu Stande kommt. Das Wie dieses Processes ist allerdings in Dunkel gehüllt, das aber auch durch die Theorie der modernen Naturwissenschaft nicht erhellt wird. Denn deren Satz, dass Molekularbewegung in Massenbewegung übergeht oder umgekehrt, enthält nur Worte, die nichts beweisen. Es ist dies wieder eine blosse Hypothese, die jeder Begründung ermangelt. Wir verwerfen derartige Annahmen und halten uns nur an das Gegebene, wonach mechanische Arbeit oder Bewegung nichts Anderes ist, als das die Wärmetransmission bewirkende Medium.

Aus unserer Theorie der Mechanik ergibt sich ferner, dass Arbeit und Bewegung für den thierischen und menschlichen Organismus unerlässlich sind. Diese

beiden Faktoren entziehen dem Körper Wärme, die durch Zuführung von Nahrung ersetzt werden muss; sie befördern mithin den Stoffwechsel, was dem Organismus zuträglich ist. Leute, welche anhaltend schwere, körperliche Arbeit verrichten, werden daher selten fett, weil sich bei ihnen kein Fett ansammeln kann, dieses vielmehr bei der Arbeit in Wärme umgesetzt und abgegeben wird. Das Fett aber, das sich im Organismus von Faulenzern und Leuten von ruhiger, beschaulicher Lebensweise ansetzt, ist aufgespeicherte Wärme, welche Mangels physischer Thätigkeit nicht umgesetzt und fortgeleitet werden kann. Dass eine solche Fettanhäufung gesundheitsdienlich sei, kann wohl nicht behauptet werden, da organisches Leben unaufhörliche Thätigkeit fordert, bei welcher es am besten gedeiht. Auch dem geistigen Leben ist Fettansammlung nicht günstig, daher es gewiss noch kein Genie gegeben hat, das an Fettleibigkeit gelitten hätte. Arbeit ist weder eine Schande, noch eine Last, sondern eine uns von der Vorsehung wohlweislich verschriebene Verordnung; allerdings darf die Arbeit das Maass der physischen Kräfte nicht überschreiten, weil andernfalls das Kapital, d. h. der Bestand der Körperkräfte selbst angegriffen wird, was, wenn kein genügender Ersatz erfolgt, nothwendiger Weise zur Zerstörung des Organismus führen muss. —

Da, unserer Theorie gemäss, Arbeit und mechanische Bewegung nur unter Mitwirkung der Wärme zu Stande kommen kann, Wärme aber neutralisirtes Licht ist, so folgt hieraus, dass in letzter Linie es abermals das Sonnenlicht ist, welches alle mechanische Arbeit leistet. Die Bewegung der Sonnentrabanten haben wir ja schon früher dieser wunderbaren Kraft zugeschrieben, und jetzt finden wir consequenter Weise, dass auch im unbedeutenden Getriebe des Lebens an der Oberfläche

unseres Planeten das Licht das Agens ist, welches Alles in Bewegung setzt, Menschen, Thiere, Maschinen, Eisenbahnen etc. Diese Erkenntniss bestätigt unsere früher aufgestellte Behauptung, dass das Licht die Universalkraft ist, aus welcher die ganze Welt aufgebaut ist, und die ihr Getriebe bewirkt und unterhält.

XI.

Der Schall.

An den letzten Abschnitt, woselbst wir gesehen haben, dass jeder mechanische Vorgang nichts Anderes ist, als ein Mittel zur Transmission von Wärme, reiht sich unmittelbar die Besprechung des Wesens des Schalles an, da ja dieser ausschliesslich auf mechanischer Bewegung beruht. Jetzt erhebt sich für uns die Frage: ist die mechanische Bewegung, wie z. B. die Vibration der Luft, der einzige akustische Faktor, oder spielt dieser etwa eine ähnliche Rolle wie die mechanische Arbeit bei der Wärmetransmission? Oder mit anderen Worten: kommt der Schall allein durch die Vibration elastischer Substanzen zu Stande oder liegt ihm eine Kraft zu Grunde, welche durch die mechanischen Schwingungen der Schalleiter nur transmittirt, fortgeleitet wird? Wenn wir den ersten Theil dieser Frage bejahen, wie es die Naturwissenschaft thut, dann müssen wir unser im letzten Abschnitte aufgestelltes Princip der Mechanik für die Akustik, in welcher mechanische Bewegungen doch eine hervorragende Rolle spielen,

verleugnen, weil in diesem Falle die Vibrationen vollkommen genügen würden, um die akustischen Erscheinungen zu erklären. Sollte nun aber die Natur, welche doch überall nach einem einheitlichen Plane verfährt, in den Schallerscheinungen ein anderes Princip verfolgen, als bei anderen mechanischen Vorgängen? Diese Frage möchte ich verneinen, und zwar um so mehr, als im Haushalte der Natur die mechanischen Vorgänge eine ungleich wichtigere und jedenfalls weit ausgedehntere Rolle spielen, als die akustischen Phänomene, von denen es wenigstens zweifelhaft ist, ob sie auch auf anderen, von empfindenden und erkennenden Wesen bewohnten Sternen vorkommen. Unter Berücksichtigung dieser Umstände ist der Versuch wohl berechtigt, unser Princip der Mechanik auch auf die Schallerscheinungen anzuwenden. Wir stellen daher den Satz auf, dass bei jeder Schallerzeugung eine Kraft, die wir akustische Kraft nennen wollen, frei wird, welche unter Vermittelung der Luftschwingungen zur Ausbreitung kommt und, wenn sie von einem Ohre absorbiert und zum Gehirne fortgeleitet wird, daselbst die Empfindung des Schalles hervorruft. Damit treten wir abermals in Gegensatz zur officiellen Naturwissenschaft, welche sich zur Erklärung der Schallphänomene mit den mechanischen Schwingungen begnügt und sich sogar so weit verirrt hat, die Schallgesetze, mit einigen nothwendigen Modifikationen, auch auf die Phänomene des Lichtes, der Wärme und der Elektricität zu übertragen, womit wohl dem Calculationsbedürfnisse gedient ist, nicht aber dem Einsicht begehrenden Geiste, welcher die Natur von einem etwas höheren Standpunkte aus betrachtet, als der nur Zahlen und Formen kennende Mathematiker. Ich nehme also eine besondere akustische Kraft an, welche, unser Gehörorgan afficirend, in unserem Bewusst-

sein die Empfindung des Schalles veranlasst; indessen verwerfe ich die Vibrationen der Schallleiter nicht, erkenne in denselben aber nur das Mittel, welches die Ausbreitung des Schalles oder die Transmission der akustischen Kraft bewirkt, ohne dieselben zum eigentlichen akustischen Agens zu proclamiren.

In der Annahme einer akustischen Kraft werde ich vor allen Dingen dadurch bestärkt, dass die Wellenlängen eines bestimmten Tones auf der ganzen Wegstrecke gleich sind, was ohne das Vorhandensein einer besonderen Kraft gar nicht der Fall sein könnte. Die Wellen müssten vielmehr mit der Entfernung von der Schallquelle immer kleiner werden, weil, wenn die Luft aus Molekülen zusammengesetzt sein soll, zwischen denen sich leere Räume befinden, die entfernteren Luftschichten offenbar viel weniger zusammengedrückt werden würden, als die der Schallquelle nächstliegenden, zumal die Luft elastisch ist, so dass beim Aufhören der Schallursache Luftverdünnung eintritt, was auf die Fortpflanzung der Verdichtung nach aussen hin einen schwächenden Einfluss ausüben müsste. Nehmen wir dagegen eine akustische Kraft als Schallagens an, dann ist es evident, dass dieselbe als bestimmte Kraftgrösse einer durchgängig gleich langen Luftschicht zur Transmission bedarf. Für meine Theorie spricht ferner der Umstand, dass Wasser und Metalle den Schall viel schneller fortleiten, als die Luft, während diese doch elastischer ist, als jene. Darin offenbart die akustische Kraft ihre Verwandtschaft mit der Elektrizität, welche von der Luft schlecht, vom Wasser und von den Metallen aber gut fortgeleitet wird. Endlich bestärkt mich in meiner Schalltheorie der Bau des Gehörorgans. Als dessen wesentlichster Theil erscheint mir das Cortische Organ, welcher im Telephon eine sehr ähnliche,

technische Nachbildung gefunden hat. Die Corti'schen Bogen mit den sie umgebenden Epithelzellen zeigen in der That eine grosse Aehnlichkeit mit einem Elektromagneten, wie solcher im Fernsprech-Apparate Verwendung findet, so dass obiger Vergleich jedenfalls sehr passend ist. Sowie durch die Schwingung der Metallplatte in dem Elektromagneten ein elektrischer Strom inducirt wird, in analoger Weise bildet sich in den das Corti'sche Organ umgebenden Epithelzellen, zwischen denen die Enden des Gehörnerven verlaufen, ein Nervenstrom, wenn ein akustischer Strom durch Vermittelung der verschiedenen Gehörknöchel etc. die Corti'schen Stäbchen afficirt. Durch die mechanische Bewegung der Gehörknöchel wird die akustische Kraft, welche durch den Schallerreger entbunden worden ist, auf das Corti'sche Organ übertragen, ähnlich wie Wärme durch mechanische Arbeit, und inducirt daselbst einen Nervenstrom.

Wenn der Schall auf blossen Luftschwingungen beruhte, müsste sich da nicht das Beharrungsvermögen der Materie dahin geltend machen, dass es mit der einmaligen Luftverdichtung und Verdünnung nicht sein Bewenden haben, sondern dass die Luft eine Zeit lang pendelartig hin- und herschwingen würde, ehe sie wieder in den Ruhestand gelangte? Dann müsste ein und derselbe Schall sich so oft wiederholen, als die Luft Oscillationen machte, was aber bekanntlich nicht geschieht. Warum versagt aber hier das Beharrungsvermögen der Materie, das doch sonst bei mechanischen Bewegungen stets zum Ausdruck kommt? Weil die mechanische Bewegung nicht die Ursache des Schalles ist, sondern nur die Bedingung seiner Ausbreitung, der Transmission der akustischen Kraft, weshalb die Luftvibration aufhört, wenn sie ihren Dienst gethan und jene Kraft an die

nächstgelegene Luftschicht abgegeben hat. Die Luft wird nur durch die akustische Kraft in Bewegung gesetzt und kehrt sofort in den Ruhestand zurück, wenn die Transmission stattgefunden hat.

Noch ein anderer Umstand zwingt uns zur Annahme einer akustischen Kraft, welche vollständig unabhängig von den Luftschwingungen ist und diese erst hervorruft. Wenn zwei Wellenberge oder Wellenthäler zusammenfallen, verstärken sie den Ausschlag und damit auch den Schall; wenn dagegen ein Wellenberg mit einem Wellenthale zusammentrifft, dann vernichten sie sich gegenseitig, und es entsteht ein Knotenpunkt (Interferenzpunkt.) Hieraus müsste nun folgen, dass am Knotenpunkte der weiteren Ausbreitung des Schalles ein Ziel gesetzt wäre, weil sich ja die Wellenbewegungen ausgeglichen, neutralisirt haben. Dies trifft aber nicht zu, vielmehr setzen beide Wellen ihren Weg jenseits des Knotenpunktes fort. Das ist aber ohne eine Kraft, welche unabhängig von den Bewegungen der Luft wirkt, nicht wohl möglich; nehmen wir aber eine akustische Kraft an, dann hat die Erklärung dieses Phänomen keine Schwierigkeit. Wenn zwei Wellen mit conträrem Ausschlage in einem Punkte zusammentreffen, dann wird allerdings die Form der Welle vernichtet, aber nur diese; die akustische Kraft selbst bleibt hiervon unberührt und setzt ihren Weg ungehindert fort.

Da wir die akustische Kraft als eine Verwandte der Elektrizität ansehen, so schliessen wir, dass auch sie eines Leiters bedarf, um sich im Raume auszubreiten. Das ist nun auch wirklich der Fall, da im luftleeren Raume der Schall eine unbekannte Grösse ist, wie der Versuch mit der Luftpumpe, unter deren Recipienten ein aufgezogenes Weckerwerk gestellt ist, beweist. Ist Luft innerhalb der Glasglocke, dann hört man die Glocke des

Weckers ertönen; das Geläute wird aber immer schwächer und verschwindet zuletzt ganz, wenn die Luft ausgepumpt wird. Die akustische Kraft verhält sich demnach dem leeren Raume gegenüber gerade so, wie die Elektrizität; beide gehen nicht in den leeren Raum über. Sie bedürfen vielmehr eines Leiters, weil sie einnamige Kräfte sind und ihnen die Doppelnatur des Lichtes abgeht, welches allein den leeren Raum durchmessen kann. Das Schallmedium ist aber nicht allein transmittirend thätig, sondern es übt auch insofern einen Einfluss auf die akustische Kraft aus, als sie diese transversal spannt, wodurch die der Lichtausbreitung analoge Ausbreitung des Schalles in Form von Kugelschalen bewirkt wird. Denn der Schall pflanzt sich nicht in einer einzigen Richtung und einzigen Ebene fort, sondern in allen möglichen Richtungen und Ebenen. Die transversale Dehnung der akustischen Kraft ist aber nur dadurch möglich, dass letztere eine gewisse Affinität zu den Schallleitern hat, in Folge welcher sie von letzteren angezogen wird, was die transversale Ausbreitung der akustischen Kraft zur Folge hat. Die Schallstrahlen bewegen sich demnach in Bahnen, die den magnetischen Curven ähnlich sind. Die dynamische Bewegung der akustischen Kraft ist aber stärker, als ihre Affinität zu den Schallleitern, andernfalls sie nicht zur Fortpflanzung und Ausbreitung kommen würde. Auf diesen Affinitätsverhältnissen beruht die verschiedene Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Medien; je grösser die Affinität, desto geringer die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und umgekehrt. Da in dieser Beziehung das Verhalten der akustischen Kraft an das der Elektrizität erinnert, so sind wir berechtigt, beide Kräfte als Verwandte zu betrachten.

Demgemäss dürfte auch die akustische Kraft eine

ähnliche Quelle haben, wie die Elektrizität. Haben wir diese, wenigstens die Reibungselektrizität, im vorigen Abschnitte als transmittirte und polarisirte Wärme erkannt, so nehmen wir keinen Anstand, auch die akustische Kraft als transmittirte Kraft anzusehen, welche bei der Schallerzeugung durch die damit verknüpfte mechanische Arbeit von dem Schallerreger auf die Schallleiter übertragen wird. Ich vermuthe sogar, dass die akustische Kraft mit dem Licht-Absorptions-Gegenstrom identisch ist und auf analoge Weise erzeugt wird, wie dieser. Während aber der durch das absorbirte Licht inducirte Gegenstrom bei seinem Austritte aus dem Körper durch die negative Kraft des nicht absorbirten Lichtes paralytirt und mit letzterem diffundirt wird, steht der akustischen Kraft beim Verlassen des Schallerregers keine Paralytisation bevor. Dagegen wird sie von den Schallleitern beeinflusst, indem diese sie transversal ausbreiten und ihrer dynamischen Bewegung mehr oder weniger Widerstand entgegensetzen

Die Intensität des Schalles hängt ab erstens von der Menge oder Dichte der bei der Schallerzeugung frei werdenden und zur Transmission kommenden Kraft, und zweitens von der Entfernung von der Schallquelle. Dies ist einleuchtend. Denn da die akustische Kraft von den Schallleitern transversal ausgebreitet, also verdünnt wird, so werden ihre Wirkungen natürlicher Weise umso schwächer werden, je weniger intensiv sie an sich ist und je mehr sie durch die transversale Ausbreitung an Intensität verloren hat. Die Schallintensität verhält sich demnach genau so, wie die Lichtintensität.

Die Tonhöhe wird bestimmt durch die Wellenlänge, d. h. nach unserer Theorie durch die Länge des akustischen Strahles, welcher zur Fortpflanzung einer Wellenform bedarf. Da aber die Höhe eines Tones kein quantitatives,

sondern ein qualitatives Verhältniss repräsentirt, so ist der eine Faktor, die Wellenlänge, nicht genügend, um die Qualität oder Höhe der Töne zu erklären. Wie beim Lichte, so bedürfen wir auch beim Schalle zweier Faktoren, wenn es sich um qualitative Unterschiede handelt. Der zweite dieser Faktoren ist die Mitwirkung der Schallleiter, welche, wie wir bereits gesagt haben, die transversale Ausbreitung der akustischen Kraft bewirken. Die letztere ist longitudinal bewegte Kraft, wie der zweifellos mit ihr identische Licht-Gegenstrom und kann allein keine qualitativen Unterschiede hervorbringen. Wenn aber die einzelnen Schallstrahlen verschiedene Längen haben, sodass sie verschieden langer Wellen zur Fortpflanzung bedürfen, dann muss auch die transversale Ausbreitung variiren und infolge dessen wird die diese letztere ausübende Kraft des Schallleiters von Strahlen ungleicher Länge auch in verschiedener Weise in Anspruch genommen. Dies gilt sowohl für die Fortpflanzung des Schalles in der Luft, als auch für die Uebertragung auf das Gehörorgan und die Gehörnerven. Die Höhe eines Tones hängt also nicht eigentlich von der Wellenlänge ab, sondern davon, dass letztere den Einfluss der Schallleiter auf die akustische Kraft bestimmt, und dieser Einfluss je nach der Wellenlänge variirt.

Dass die Fortpflanzung verschieden hoher Töne in ein und demselben Medium gleich schnell erfolgt, ist ein deutlicher Hinweis auf das Vorhandensein eines Agens, welches von dem Medium gänzlich unabhängig ist, und dessen dynamische Bewegung allein von dem Leitungsvermögen der Medien abhängt, ohne Rücksicht auf die Wellenlänge, welcher qualitativ verschiedene Töne zu ihrer Transmission bedürfen. In ein und demselben Medium legt die akustische Kraft in gleichen

Zeiten gleiche Wege zurück; während aber ein Ton in einer bestimmten Zeit X Schwingungen macht, macht z. B. seine Octave in derselben Zeit zwei X Schwingungen, oder mit anderen Worten, bei jenem finden X , bei diesem zwei X Transmissionen statt. —

Aus unseren vorstehenden Erörterungen ergibt sich, dass wir das Phänomen des Schalles auf dasselbe Princip zurückführen, wie das Licht, indem wir beiden Erscheinungen longitudinale und transversale Kräfte zu Grunde legen, nur mit dem Unterschiede, dass im Lichte beide Kräfte dynamisch bewegt sind, während die akustische Kraft nur longitudinal bewegt ist, und die transversale Ausbreitung von den Kräften der Schallleiter ausgeübt wird. Die Naturwissenschaft ist umgekehrt verfahren: sie hat ihre Schalltheorie zur Erklärung der Lichtphänomene herangezogen. Nun ist aber das Licht das Allgemeine, die Alles überfluthende Urkraft, welcher die ganze Welt Dasein und Leben verdankt, und welcher gegenüber der Schall ein ganz unbedeutendes Phänomen ist. Wir wissen überhaupt gar nicht, ob dieses auf anderen bewohnten und bewohnbaren Sternen, vielleicht mit Ausnahme des Mars, der Venus und des Merkurs, auf denen die Existenz einer Atmosphäre nachgewiesen ist, und die zweifellos auch bewohnt sind, existirt. Dies trifft schon bei unserem Monde zu, welcher augenscheinlich keine Atmosphäre besitzt, sodass kein Laut die öde Stille an seiner Oberfläche zu unterbrechen vermag. Auch ist die Verständigung intelligenter Wesen ohne Sprache und Gehör sehr wohl möglich, könnten doch wir Menschen uns ganz gut durch Gesten und Schriftzeichen verständigen, wenn uns der Gehörsinn nicht gegeben wäre. Unsere Urväter, welche noch keine Lautsprache kannten, mussten sich auch mit der Gebardensprache begnügen, wie es heutigen Tages noch

die Taubstummen zu thun gezwungen sind. Ueberdies macht die Thatsache der Gedankenübertragung die mündliche Verständigung für höher organisirte Wesen ganz überflüssig, sodass, da *natura nihil facit frustra*, mit ziemlicher Sicherheit darauf geschlossen werden kann, dass auf denjenigen Himmelskörpern, die von intelligenten Wesen bewohnt werden, bei denen Gedankenübertragung die Regel ist, das Phänomen des Schalles unbekannt sein dürfte.

Der Schall spielt demnach eine jedenfalls sehr untergeordnete Rolle in der Natur, und nichts ist verfehlter, als das Princip, auf welchem eine solche Einrichtung scheinbar beruht, auf die allgemeinste Naturerscheinung, das Licht, übertragen zu wollen. Wir sind in dieser Beziehung zweifellos sachgemässer verfahren, indem wir vom Allgemeinen auf das Besondere geschlossen und die für die Optik aufgestellte Theorie auch auf die Akustik ausgedehnt haben. Darin stimmen wir mit der Naturwissenschaft überein, dass die akustischen Erscheinungen und Gesetze im Principe mit den optischen identisch sind; darin aber weichen wir von der allgemeinen Richtung ab, dass wir diese Universalgesetze nicht vom Besonderen, dem Schalle, sondern vom Allgemeinen, dem Lichte, ableiten. Da nun unsere Theorie des Lichtes von der Undulationstheorie wesentlich abweicht, so muss sich nothwendiger Weise auch unsere Akustik von der heute gültigen Schalllehre unterscheiden. Dass eine Abweichung von dem Althergebrachten, selbst wenn dieses allgemein anerkannt werden sollte, mitunter sehr berechtigt ist, glaube ich durch meine Lichttheorie, welcher die Undulationstheorie nicht Stand halten kann — auch wenn alle Professoren der Physik sich gegen meine Theorie verschwören sollten — zur Genüge bewiesen zu haben. Deshalb trage ich auch kein Bedenken, eine neue

Akustik aufzustellen, beziehentlich einen neuen Faktor, die akustische Kraft, in dieselbe einzuführen, wie wohl ich weiss, dass heute wohl kaum Jemand daran denkt, dass an der Schalllehre je gerüttelt werden könnte. Wer aber die Möglichkeit oder Realität der akustischen Kraft bezweifelt, den möchte ich an die Röntgen'sche Entdeckung erinnern, die nicht so viel Aufsehen erregen würde, wenn die Physiker es sich je hätten träumen lassen, dass es auch X-Strahlen geben könnte.

XII.

Zur Geologie.

Steigen wir jetzt einmal in das Innere der Erde hinab. Wir haben schon früher erwähnt, dass das Sonnenlicht im Erdinnern elektrische Ströme hervorruft, die ihrerseits wieder die erdmagnetische Kraft induciren. Nun ist ferner erwiesen, dass die Temperatur der Erde nach dem Innern zu beständig wächst, und zwar so, dass in einer gewissen Tiefe Schmelztemperatur herrschen muss. Da nun aber in diesen Erdregionen der Druck der äusseren Erdschichten derart sein muss, dass die inneren Massen nicht in den flüssigen Aggregatzustand übergehen können, so müssten sich letztere im Zustande der Ueberhitzung befinden, der auf die Dauer aber wohl nicht aufrechterhalten werden könnte, sondern zur schliesslichen Sprengung des Planeten führen würde. Dieser Gefahr ist aber vorgebeugt durch das Vermögen der Ueberwärme, sich zu polarisiren und als elektrische Kraft fortgeleitet zu werden. Die in der Erdrinde kreisenden elektrischen Ströme werden also nicht allein vom Sonnenlichte inducirt, sondern auch theilweise in

der Erde selbst geboren, und zwar in Folge der Polarisation der Ueberwärme, welche wegen des im Erdinnern herrschenden ungeheuren Druckes nicht materiell werden, also die inneren Massen nicht zum Schmelzen bringen kann.

Bei der Polarisation der Ueberwärme bilden sich also positiv und negativ elektrische Ströme, die im Erdinnern kreisen. Dieselben haben naturgemäss das Bestreben, sich zu neutralisiren, und dies geschieht auch, wenn durch leitende Schichten, Erzadern etc., eine geschlossene Kette gebildet wird, innerhalb welcher sich beide Elektricitäten zu Wärme neutralisiren oder auf elektro-chemischem Wege materiell werden. Nun sind aber nicht alle Erdschichten gute Leiter der Elektricität, vielmehr setzen manche Gesteinsschichten der letzteren einen bedeutenden Widerstand entgegen. Die Elektricität, welche sich in Folge dieses Leitungswiderstandes an der einen Seite einer solchen nichtleitenden Schicht ansammelt, wirkt inducirend auf die Elektricität der nächstgelegenen leitenden Schicht ein, indem sie deren ungleichnamige Elektricität anzieht und die gleichnamige abstösst. In Folge der wechselseitigen Induktion können die beiden entgegengesetzten Elektricitäten unter Umständen derart condensirt werden, dass eine gewaltsame Ausgleichung derselben unter Durchbrechung der isolirenden Schicht erfolgt. Da nun die Nachbarschichten mehr oder weniger von einem solchen Vorgang mit betroffen werden, so pflanzen sie auch die Wirkungen jenes elektrischen Ausgleiches nach oben und unten hin fort. Diese Wirkungen bestehen nun vor allen Dingen in heftigen mechanischen Erschütterungen, da diese ja das Medium sind, unter dessen Mitwirkung die Neutralisation (Transmission) vor sich geht. Diese Erschütterungen übertragen sich, wie bereits gesagt, auf benach-

barte Erdschichten und können sich, wenn der elektrische Process heftig genug war und sich nicht in allzu grosser Tiefe abspielte, bis zur Oberfläche der Erde fortpflanzen. Diese wird demgemäss in mechanische Bewegung versetzt, die wir Erdbeben nennen.

Ich führe letztere also auf elektrische Processe zurück und stelle sie den Gewittern an die Seite, so dass ich die Erdbeben auch sehr gut als unterirdische Gewitter bezeichnen kann. Nun stelle ich zwar nicht in Abrede, dass manche Erderschütterungen durch Verschiebungen oder Einbrüche in der Erdrinde zu Stande kommen, glaube aber, dass es sich in solchen Fällen nur um lokale Erscheinungen handelt, welche nur innerhalb eines sehr beschränkten Gebietes sich bemerkbar machen. Wenn sich dagegen die Folgen einer Erschütterung über ein grösseres Gebiet der Erdoberfläche erstrecken, wie z. B. bei dem furchtbaren Erdbeben im Jahre 1755, dem Lissabon zum Opfer fiel, dann dürfte wohl kaum anzunehmen sein, dass die Erschütterung die Folge eines blossen Zusammenbruches innerer Gewölbe ist.

Zur Begründung meiner Hypothese, welche die Mehrzahl der Erdbeben, und zwar gerade die furchtbarsten, auf elektrische Vorgänge im Erdinnern zurückführt und sie als eine den Gewittern verwandte Erscheinung auffasst, möchte ich zunächst auf die zwischen beiden Phänomen bestehenden Analogien hinweisen. Die plötzlich eintretenden Erschütterungen des Bodens bei Erdbeben mit ihren oft verheerenden Wirkungen entsprechen ganz den gewaltigen Erschütterungen, die der Blitz in der Luft oder an der Erdoberfläche hervorruft; der unterirdische Donner, der viele Erdbeben begleitet, lässt sich wohl nicht mit Besserem, als dem Gewitterdonner vergleichen, und ebenso deutet der plötzliche Eintritt und die kurze Dauer des Blitzes, als

auch der Erderschütterung auf eine nahe Verwandtschaft beider Erscheinungen hin. Die Erdbeben tragen in der That ganz den Charakter eines ungeheueren elektrischen Schlages. Ferner erfolgt die Bewegung der Gewitter und Erdbeben nach bestimmten, auf Leitungs- resp. Affinitätsverhältnissen beruhenden Gesetzen, wie auch beide Erscheinungen an gewisse Zonen und Perioden gebunden sind, was darauf zurückzuführen ist, dass manche Gegenden der Erdoberfläche und des Erdinnern günstigere Bedingungen zur Ansammlung der Elektricität und demzufolge zur Erzeugung einer intensiven elektrischen Spannung bieten, als andere Gegenden. Auch der Einfluss, den beide Erscheinungen auf manche Thiere ausüben, spricht zu Gunsten unserer Hypothese. Und haben endlich nicht die häufigen Begleiter der Erdbeben, die Vulkanausbrüche, welche Zeugen einer grossen chemischen Thätigkeit im Innern der Erde sind, ein Analogon in der chemischen Thätigkeit des Blitzes, in Folge welcher sich in der Luft Ozon, Ammoniak und Salpetersäure bilden?

Gegen das Fundament meiner Erdbeben-Hypothese lässt sich gewiss nichts einwenden. Denn die Existenz elektrischer Ströme im Erdinnern kann nicht geleugnet werden, — sie wird auch von der Naturwissenschaft zugegeben, — damit ist aber auch die Möglichkeit anerkannt, dass im Innern der Erde ähnliche elektrische Processe zu Stand kommen können, wie in der Lufthülle. Welche Gewalt der Blitz hat, dürfte wohl Jedem bekannt sein; mit noch grösserer Heftigkeit muss eine elektrische Entladung im Erdinnern erfolgen, weil hier die isolirende Schicht den Neutralisationsbestrebungen der beiden Elektricitäten einen ungleich grösseren Widerstand entgegensetzt, als die Luft an der Erdoberfläche, so dass die Condensation der Elektricität und

somit deren Spannung einen bedeutenden Grad erreichen kann. Je grösser die Spannung, desto verheerender die mechanischen Wirkungen bei der schliesslichen Ausgleichung der Elektricitäten. Die Condensation der letzteren in den Erdschichten wird dadurch begünstigt, dass die verschiedenen Schichten sich dem eindringenden Wasser gegenüber ungleich verhalten; manche lassen es hindurch, manche nicht. Wasser ist bekanntlich ein guter Leiter der Elektricität, und deshalb sind auch die durchlässigen Erdschichten leitend. Befindet sich nun unterhalb einer solchen eine undurchlässige, nicht leitende Schicht, dann vermag die Elektricität der oberen Schicht nicht weiter vorzudringen und sammelt sich infolgedessen an der Grenze dieser beiden Schichten an. Dabei wirkt sie inducirend auf tiefer liegende Schichten ein, indem sie deren ungleichnamige Elektricität anzieht und die gleichnamige abstösst. Die angezogene Elektricität der unteren Schicht bindet einen Theil derjenigen der oberen Schicht und verringert dadurch deren Potential. Infolgedessen kann neue Elektricität hinzuströmen und condensirt werden, bis die Spannung schliesslich so intensiv geworden ist, dass die Elektricität den Widerstand des Dielektricum zu überwinden vermag und die isolirende Schicht durchbohrt. Wir haben hier eine Leydener Flasche oder eine Franklin'sche Tafel im grossen Maassstabe vor uns. Bekanntlich kann auch das Glas dieser physikalischen Apparate von den Elektricitäten beider Belegungen durchbohrt werden, wenn die Spannung einen hohen Grad erreicht hat, — Erdbebenmodell.

Den elektrischen Entladungen in der Luft in Form von Zickzack- und Flächenblitzen lassen sich vielleicht als correspondirende Arten der unterirdischen elektrischen Entladung die sukkussorischen und die undulatorischen

Erdbeben gegenüberstellen. Diese Unterschiede in der Entladung beruhen auf Leitungs- und Widerstandsverhältnissen und machen sich daher sowohl bei oberirdischen, als auch bei unterirdischen Gewittern geltend.

Dass die Erdbeben häufig in Verbindung mit Eruptionen auftreten, ist auf Grund unserer Theorie leicht erklärlich. Schon oben habe ich die Bildung des Ozons bei elektrischen Entladungen in der Luft mit den chemischen Processen im Innern der Erde verglichen, welche den Vulkanausbrüchen zu Grunde liegen. Wenn wir uns die Unterschiede in den Energieverhältnissen beider Erscheinungen vergegenwärtigen, dann wird uns dieser Vergleich gewiss nicht gewagt erscheinen. Bei jeder Neutralisation der Elektrizität geht diese entweder in Licht und Wärme über oder wird materiell. Da, wenn die Neutralisation im Innern der Erde stattfindet, es sich stets um gewaltige Grössen handelt, so sind auch die Ausgleichsprodukte entsprechend, und es ist durchaus nichts Wunderbares, wenn in Folge einer unterirdischen Entladung ein Vulkan eine Zeit lang mit Lava gespeist wird, welche bei diesem elektrischen Prozesse gebildet worden ist. Sowie der oberirdische Blitz z. B. Metalle zu schmelzen vermag, so auch der unterirdische; er wird hierbei zum Theil selbst materiell, indem er mit Mineralien und Metallen zur flüssigen Lava zusammentritt, welche durch den Krater nach der Oberfläche der Erde abfließt.

Da die Vulkane meistens in der Nähe des Meeres liegen, so steht letzteres zweifellos in Beziehung zu den Eruptionen. Hierfür spricht schon der Umstand, dass die dem Meere benachbarten Erdschichten, sofern sie durchlässig sind, jedenfalls sehr wasserreich sind und daher der Elektrizität günstige Leitungsverhältnisse bieten, welche eine hohe elektrische Spannung an der Grenze der nächstgelegenen undurchlässigen Schicht

ermöglichen, und dadurch die Entladung wesentlich begünstigen. Auch noch in anderer Weise kann das Wasser bei unterirdischen Gewittern betheiligt sein, indem es nämlich durch die entgegengesetzten Elektricitäten zersetzt wird und damit seine Leitungsfähigkeit verliert. Die Zersetzungsprodukte, Sauerstoff und Wasserstoff, in denen ein Theil der elektrischen Kraft materiell ist, sind Isolatoren, welche die Neutralisation der Elektricität verhindern und infolgedessen zu gewaltsamer Entladung Veranlassung geben können, wenn die von ihnen gebildete oder durchtränkte di-elektrische Schicht von der Elektricität durchbrochen wird. Durch den elektrischen Funken wird der Wasserstoff dann in Brand gesetzt, wobei er sich wieder mit dem Oxygenium verbindet und als Wasserdampf in die Höhe steigt, um dem Krater in Pinienform zu entweichen. Dieser Wasserdampf ist meistens stark elektrisch geladen, also mit polarisirter Ueberwärme versetzt, ein Beweis, dass die unterirdische Entladung von ungeheurerer Wärmeentwicklung begleitet sein muss. Bekanntlich wird ja bei der Verbrennung des Wasserstoffes viel Wärme gebildet, was mit vorstehend angeführten Erscheinungen vollständig übereinstimmt. — Ein analoger Vorgang dürfte, wie schon Schopenhauer (Parerga II, § 79 bis) angenommen hat, bei Gewittern stattfinden, indem zuerst der Wasserdampf der Luft zersetzt wird, (wobei sich die Elektricität materialisirt) worauf, in Folge der dadurch erhöhten elektrischen Spannung, unter Verbindung des Wasserstoffes mit dem Sauerstoffe, die Entladung erfolgt. Das dabei gebildete Wasser fällt als Regen zur Erde, daher Verstärkung desselben nach jedem Schlage. —

Dass im Innern der Erde grosse Hohlräume vorhanden sind, ist wohl nicht zu leugnen; ebenso ist die Annahme berechtigt, dass die Erdrinde nicht nur von

vertikalen Kanälen, den Kraterschornsteinen etc., durchzogen wird, sondern auch von horizontalen oder schrägeneigten Kanälen, die mit den inneren Hohlräumen in Verbindung stehen. Wenn nun eine unterirdische Entladung dort stattfindet, wo der sich dabei bildenden Lava kein vertikaler Abzugskanal zu Gebote steht, dann wird sie die eventuell vorhandenen horizontalen Kanäle benützen und entweder dieselben ausfüllen oder in benachbarte Hohlräume abfliessen. Ein solcher Vorgang dürfte in vulkanlosen Erdbebengegenden stattfinden, sowie bei Erdbeben, welche nicht von einer Eruption begleitet sind. Die Erzadern, welche oft zwischen den Gesteinen gewissermaassen eingegossen angetroffen werden, sind höchst wahrscheinlich auf die eben angedeutete Weise dorthin gelangt und erstarrt. Da solche feurigflüssige Ströme auf ihrem Wege zerstörend und zersetzend auf ihre Umgebung einwirken, so geben sie jedenfalls die Veranlassung zur Bildung und Speisung der Fumarolen und ähnlicher Gasquellen. Auch das oft im Gefolge der Erdbeben auftretende Versiegen von Quellen hat seine Ursache in der Verstopfung der inneren Kanäle durch die Lava, welche dem Quellwasser den Weg verlegt. Dass schliesslich die Magnetnadel in Folge eines Erdbebens eine dauernde Aenderung ihrer Lage erfahren kann, was, so viel ich mich erinnere, Humboldt in einem Falle constatirt hat, erklärt sich nach unserer Theorie sehr leicht; denn durch die im Erdinnern sich verlaufende Lava werden die Leitungsverhältnisse geändert, indem entweder alte Verbindungen unterbrochen oder neue, leitende Verbindungen hergestellt werden, was auf die Stellung der Magnetnadel nicht ohne Einfluss sein kann. Uebrigens muss letztere durch die unterirdischen Entladungen direkt mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen werden, weil Magnetismus

und Elektrizität ja in Wechselwirkung mit einander stehen, und es ist daher erklärlich, dass bei Erdbeben und Vulkanausbrüchen die Magnetnadel grössere Schwankungen zeigt, als unter normalen Verhältnissen.

Da aber nicht alle Eruptionen mit Erdbeben vereint auftreten, trotzdem Beide, meiner Theorie gemäss, Folgen der unterirdischen Entladung sein sollen, so könnte man diesen Umstand vielleicht als ein Argument gegen meine Erdbeben-theorie ansehen. Doch mit nichten! Die Geologie lehrt, dass die Lava aus bedeutender Tiefe heraufkomme, wohingegen der Erdbebenherd in geringerer Tiefe gesucht wird. Wenn die unterirdische Entladung tief im Innern vor sich geht, dann ist es erklärlich, dass sich die mechanischen Erschütterungen nicht bis zur Erdoberfläche fortpflanzen, sondern sich unterwegs ausgleichen, während dagegen die Lava, die ja in dem Kraterschornsteine einen freien, wenig Widerstand bietenden Abzugskanal besitzt, durch die Gewalt des elektrischen Schlages und der entwickelten Wärme in die Höhe getrieben wird. —

Aus unserer Erdbeben-theorie ergibt sich, dass die unterirdischen Entladungen bedeutende Veränderungen, sowohl physikalische als chemische, im Innern der Erde zur Folge haben. Da ein Theil der diese Veränderungen bewirkenden Elektrizität in den sich dabei bildenden chemischen Verbindungen materiell wird, so leuchtet ein, dass die erdelektrische Kraft zwar nicht erschöpft wird, — denn die Sonne liefert ja stets neue Energie — aber doch bei einem gewissen Entwicklungszustande der Erde eine constante Grösse bilden wird, weil dann die Erdelektrizität nur noch durch das Sonnenlicht geliefert wird, nachdem die vom glühend flüssigen Erdinnern entwickelte Elektrizität durch die unterirdischen Ent-

ladungen erschöpft und vollständig materialisirt worden sein wird. In diesem Zustande der Erdentwicklung ist also die irdische Quelle der elektrischen Kraft versiegt, und die Erde wird mit letzterer nur noch von der Sonne aus versorgt. Ob dieser Zeitpunkt jetzt schon eingetreten ist, oder wann sein Eintritt eventuell bevorsteht, lasse ich dahingestellt sein und begnüge mich mit dem Schlusse, dass früher, als die Erdrinde weniger dick war, als jetzt, und namentlich, als die Erstarrung der Erdoberfläche noch gar nicht ihren Anfang genommen hatte, die unterirdischen Entladungen ungleich zahlreicher waren, als jetzt, wo die eine Quelle der elektrischen Kraft entweder schon versiegt oder wenigstens bedeutend geschwächt worden ist. Denn die feste Erdrinde ist zum grossen Theile ein Erzeugniss der unterirdischen Entladungen, bei welchen ein Theil der Elektrizität sich materialisirte und feste Gestalt annahm, wodurch natürlicher Weise der Bestand der Erde an elektrischer Kraft nach und nach erschöpft werden musste, indem die aktuelle Energie der Elektrizität in die potentielle Energie der gebildeten festen Massen überging. In diesem Sinne können wir die Erde als einen ungeheueren Vulkan ansehen, der sich mit einer inzwischen erstarrten und immer mehr sich verdickenden Lavaschicht umzogen hat. Je mehr sich die Erdrinde verdickt, desto seltener werden die unterirdischen Entladungen erfolgen, und deshalb muss die Häufigkeit der Erdbeben an der Erdoberfläche langsam sich vermindern, was sich allerdings nur innerhalb geologischer Epochen constatiren lässt. Andererseits folgt hieraus, dass in früheren Epochen der Erdbildungsgeschichte die unterirdischen Entladungen viel häufiger und in ihren Wirkungen furchtbarer waren, als jetzt, sodass sie damals auch Umwälzungen im Erdinnern hervorgerufen haben werden, gegen welche die jetzigen,

durch Erdbeben herbeigeführten Revolutionen wahre Kinderspiele sein mögen.

Diese Schlussfolgerung wird durch die Geologie bestätigt, welche lehrt, dass sich in grauen Vorzeiten die gewaltigsten Umwälzungsprocesse auf unserer Erde abgespielt haben. Dieselben sind aber nicht urplötzlich eingetreten, wobei die gesamte Erdoberfläche im Nu umgestürzt und umgewandelt worden wäre, sondern sie haben sich innerhalb langer Zeiträume allmählich vollzogen, und zwar in Folge unterirdischer Entladungen, die, wie der Blitz, ein Mal hier, ein anderes Mal dort, vor sich gegangen sind, oder wie Irrlichter, die bald hier, bald da aufflammen und chemische Verbindungen bewirken. In ähnlicher Weise haben nun auch die unterirdischen Entladungen zur Bildung neuer Elemente und chemischer Verbindungen beigetragen, indem bei solchen Vorgängen elektrische Kräfte mit den bereits vorhandenen Stoffen in Verbindung traten und sich materialisirten. Nachdem wir bereits im 5. Abschnitte der immer mehr zum Durchbruche kommenden Annahme, dass die uns bekannten Elemente zusammengesetzte Stoffe seien, eine feste Stütze gegeben haben, finden wir jetzt, dass die Elektrizität der Erde derjenige Faktor ist, welcher bei der Bildung und Entwicklung der Elemente jedenfalls die Hauptrolle gespielt hat. Die bei den unterirdischen Entladungen früherer Epochen zur Neutralisation gekommene Elektrizität ist materiell geworden, indem sie mit den bereits existirenden Elementen in Verbindung trat und neue Stoffe bildete. Wir können auch sicherlich nicht annehmen, dass z. B. Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff u. A. schon von allem Anfange an den glühend flüssigen Erdball umgeben haben; wir haben vielmehr guten Grund zu der Annahme, dass sich die luftförmigen und flüssigen Fluida in einer relativ späten

Epoche der Entwicklungsgeschichte der Erde gebildet haben, und dass sie in ähnlicher Weise dem Erdinnern entquollen sind, wie noch heute Kohlensäure, Wasserdampf etc. aus dem Innern der Erde emporsteigen.

Die Bildung der oben genannten Gase, welche vorzugsweise das Material zum Aufbau der organischen Natur liefern, hat jedenfalls unmittelbar vor Beginn der Ablagerung der Sedimentgesteine stattgefunden, wie überhaupt von diesem Zeitpunkte ab eine relativ ruhige Aera der Erdgeschichte ihren Anfang zu nehmen scheint, wofür wenigstens jene Ablagerungen sprechen. Vielleicht hat sich gerade durch die unterirdischen Entladungen, denen die genannten Gase ihr Dasein verdanken, die innere Kraft der Erde dermaassen erschöpft, dass von da ab nur noch verhältnissmässig unbedeutende Aeusserungen derselben erfolgen konnten. Wenn wir erwägen, welch' ungeheuerere Kraftmengen in den Gasen der Luft und in dem Wasser aller Oceane der Erde potentia vorhanden resp. materialisirt sind, dann gewinnt vorstehende Ansicht bedeutend an Wahrscheinlichkeit. Durch die unterirdischen Entladungen erleidet die Erde aber keinen Kraftverlust, sondern es findet nur Transformation der Kräfte statt, indem die aktuelle Energie der Elektrizität in die potentielle Energie der gebildeten chemischen Elemente und Verbindungen übergeht.

Bei diesen unterirdischen, elektrischen Processen spielt die Einwirkung der Sonne, in schwächerem Grade vielleicht auch der Mond, eine hervorragende Rolle, aber nicht direkt, in Folge unmittelbarer, auf Fernwirkung beruhender elektrischer Influenz, sondern indirekt, indem das von der Sonne ausstrahlende und von der Erde absorbirte Licht sich transformirt und polarisirt durch einen Process, durch welchen zu gleicher Zeit die Rotation der Erde zu Stande kommt. Je näher nun die

Erde der Sonne steht, desto schneller die Bewegung jener und desto grösser demzufolge die Menge der dabei transmittirten und transformirten Kraft, welche sich in einer Steigerung der inneren elektrischen Prozesse äussern wird. Deshalb dürfen wir mit Recht die Sonne als indirekten Urheber der Erdbeben, Eruptionen etc. betrachten, wie ja auch die Gewitter ihren eigentlichen Ursprung auf der Sonne haben. Auch die Nordlichter verdanken ihr Dasein derselben Quelle, da sie nichts Anderes sind, als Elektricität, welche, im Innern der Erde überflüssig geworden, nach den Polen abfliesst und sich daselbst, wahrscheinlich mit der ungleichnamigen Elektricität der Luft, zu Licht neutralisirt. Die Nordlichter, als Consumenten eines Theiles der im Erdinnern überschüssigen elektrischen Kraft, können vielleicht mit noch mehr Recht als Sicherheitsventile der Erde betrachtet werden, als die Vulkane, weil sie regelmässig und dauernd auftreten und nicht zerstörend wirken, wie die Eruptionen, sondern wohlthätig, indem sie während der langen Nacht der Polarländer theilweise Sonnendienste verrichten. Würde einmal die Leitung unterbrochen, welche die überflüssige Kraft nach den Polen abführt, so würde dies zweifellos zu einer Zunahme der Erdbeben, Eruptionen etc, Veranlassung geben. Es wäre überhaupt interessant, festzustellen, ob nicht Häufigkeit bez. Heftigkeit der Erdbeben im umgekehrten Verhältnisse zur Häufigkeit und Intensität der Nordlichter steht. Es wird übrigens behauptet, dass das Maximum der Erdbeben in den Winter, das Minimum in den Sommer fällt, wohingegen Nordlichter häufiger im Sommer, als im Winter, sich zeigen sollen, was die oben ausgesprochene Ansicht bestätigen würde. Ein solches Wechselverhältniss zwischen Erdbeben und Nordlichtern ist auch durchaus annehmbar, da beide Erscheinungen durch

identische Kräfte hervorgerufen werden, die in dem einen Falle sich im Innern der Erde materialisiren, im anderen Falle nach den Polen abfliessen und in der Lufthülle sich zu Licht neutralisiren.

Da, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, die unterirdischen Entladungen in letzter Linie dem Einflusse der Sonne zuzuschreiben sind, so ist es erklärlich, dass das Maximum der Sonnenthätigkeit, welches in Intervallen von elf Jahren wiederkehrt und sich durch zahlreiche, bedeutende Fleckenbildungen auf der Sonne kundgiebt, mit dem Maximum der Nordlichter und wahrscheinlich auch der Erdbeben zusammenfällt, weil je nach der Sonnenthätigkeit die Lichtausstrahlung variirt, wovon, meiner Theorie gemäss, die Sonnentrabanten mehr oder weniger mit betroffen werden, sodass auch die planetarische Thätigkeit in entsprechender Weise variiren muss.

Dass analoge Vorgänge, wie Erdbeben, Eruptionen, Nordlichter und dergl., auch auf anderen Planeten stattfinden werden, ist auf Grund des einheitlichen Planes, nach welchem die Natur verfährt, und den wir in dieser Schrift zur Genüge kennen gelernt haben, wohl selbstverständlich. Unser Mond bestätigt dies in unzweideutiger Weise; denn die zahlreichen Krater, welche seine Oberfläche bedecken, sind Zeugen einer ausserordentlichen vulkanischen Thätigkeit, die er in längst verflossenen Zeiten entfaltet hat. Auch glaubt man, auf anderen Planeten, z. B. dem Jupiter, eigenes Licht beobachtet zu haben, und dieses dürfte wohl mit den irdischen Nordlichtern identisch sein. Die Identität dieser elektrischen Processes auf allen Planeten führt mich zu der Hypothese, dass die zwischen den Bahnen des Mars und des Jupiters die Sonne umkreisenden Asteroiden Bruchstücke eines grossen Planeten sind,

welcher, wahrscheinlich wegen seiner verhängnissvollen Stellung zwischen Sonne und dem grossen Jupiter, in Folge der dadurch in seinem Inneren heraufbeschworenen elektrischen Prozesse gelegentlich einer furchtbaren Entladung zersprengt worden ist, sodass seine Trümmer nunmehr getrennt ihren Weg um die Sonne zurücklegen. Die Verworrenheit der einzelnen Bahnen und die Unterschiede und Abweichungen der Bahnelemente, sowie die Existenz eines annähernden, gemeinschaftlichen Knotenpunktes, verleihen meiner Annahme einen hohen Grad der Wahrscheinlichkeit. Durch den elektrischen Schlag, welcher den betreffenden Planeten zersprengte, wurden die einzelnen Theile desselben aus der bisherigen Bahn herausgeschleudert und in neue Bahnen gelenkt, auf welchen sie nach erfolgter Katastrophe die Sonne umkreisen. Dass die Zersprengung eines Himmelskörpers nicht nur möglich, sondern thatsächlich ist, beweist die Theilung des Biela'schen Kometen, die im Jahre 1845 erfolgte und zur schliesslichen Auflösung beider Kometenhälften in Sternschnuppenschwärme geführt hat. Ich nehme keinen Anstand, die Theilung des Biela'schen Kometen auf analoge elektrische Prozesse zurückzuführen, die, unserer Theorie gemäss, die Ursache der Erdbeben sind, und die jedenfalls auch zur Bildung der Asteroiden durch Zersprengung eines grossen Planeten geführt haben.

Unsere früheren Erörterungen haben ja das Resultat ergeben, dass die Kometen im Perihelio nur dadurch ihren Bestand retten, dass sie die absorbirte Sonnenenergie zur Beschleunigung ihrer Rotationsbewegung verwenden, wobei aber die Sonnenkraft nicht consumirt, sondern nur transmittirt und in Gestalt des Kometenschweifes ausgeschieden wird. Dieser letztere ist zweifel-

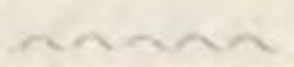
los mit dem irdischen Nordlichte nahe verwandt und verdankt sein Dasein analogen elektrischen Processen, wie dieses. Je mehr sich der Komet der Sonne nähert, desto grösser wird sein Schweif, desto energischere Prozesse müssen sich demzufolge in dem Kometenkerne abspielen. Dass dieselben unter Umständen einmal einen solchen Grad erreichen können, dass sie den Kometen spalten, kann angesichts der ungeheueren Geschwindigkeit, mit welcher manche dieser unsteten Gesellen die Sonnennähe passiren, nicht Wunder nehmen. Ueberdies ist die Theilung des Biela'schen Kometen eine feststehende Thatsache; es muss also eine Kraft vorhanden gewesen sein, welche die Spaltung dieses Himmelskörpers bewirkt hat. Kann es nun wohl eine Kraft geben, welche geeigneter hierzu gewesen wäre, als die Elektricität? Liefert nicht jedes Gewitter den Beweis, welch' gewaltiger Leistungen dieselbe fähig ist? Gegen diese meine Annahme lässt sich vernünftiger Weise thatsächlich nichts einwenden; denn wenn die Existenz elektrischer Ströme im Innern der Erde einmal zugegeben ist, dann kann sie auf anderen Planeten und Kometen nicht in Abrede gestellt werden; damit ist aber die Grundlage anerkannt, auf welcher ich in diesem Abschnitte meine Theorie der Erdbeben, Eruptionen Nordlichter, Kometen- und Planetentheilung aufgebaut habe, welche alle diese Erscheinungen in einheitlicher, einfacher und sachgemässer Weise erklärt.

Wenn wir, wozu aber absolut kein Grund vorliegt, den genannten Naturerscheinungen besondere Kräfte zu Grunde legen, also eine Erdbebenkraft, Nordlichtkraft etc. annehmen wollten, was würden wir damit gewonnen haben? Wären diese Phänomene dann vielleicht etwa besser erklärt, und würden wir eine tiefere Einsicht in das Wesen derselben erlangen? Nichts von

allem. Wir würden nur der einen uns bekannten und allüberall anzutreffenden elektrischen Kraft mehrere unbekannte Kräfte substituieren, ohne damit mehr leisten zu können, als mit unserem in diesem Abschnitte aufgestellten Principe, welches ich hiermit den Herren Geologen zur Prüfung und Berücksichtigung empfehle.

XIII.

Makrokosmos.



Das Licht der selbstleuchtenden Fixsterne ist die Quelle aller Wärme. Diese entwickelt sich, sobald das Licht durch einen materiellen Körper ganz oder theilweise in seiner dynamischen Bewegung gehindert wird, wobei die beiden Lichtkräfte zur Neutralisation kommen und in Wärme übergehen. Diese letztere kann sich mithin nur da bilden, wo Materie vorhanden ist, welche die Neutralisation des Lichtes bewirkt. Da nun die Bewegung des Lichtes im Weltraume eine ungestörte ist, was aus der stets gleich bleibenden Lichtgeschwindigkeit und Farbe sich ergiebt, so folgt hieraus, dass der Raum leer ist resp. nur vom Lichte erfüllt wird, welches ihn nach allen Richtungen mit unfassbarer Geschwindigkeit durchkreuzt. Im leeren, d. h. nicht von Materie erfüllten, Raume kann sich, unserer Theorie zufolge, keine Wärme bilden, und deshalb ist der Weltraum absolut kalt oder richtiger temperaturlos. Wenn der Raum mit äusserst verdünnten Gasen oder sogenannter Zwischenatmosphäre angefüllt wäre, so müsste ein solches Medium, selbst wenn es sich im Zustande äusserster Verdünnung befände, doch einen hemmenden Einfluss auf die Lichtbewegung

ausüben, welcher in Anbetracht der grossen Entfernungen, die das Licht zurücklegt, nicht unbemerkt bleiben könnte. Zugleich würde das Zwischenmedium einen Theil des Lichtes absorbiren und in Wärme umsetzen, also selbst erwärmt werden. Dadurch würde es aber ausgedehnt und, da die Erwärmung ungestört ihren Fortgang nehmen, seine Temperatur also beständig steigen würde, schliesslich vollständig verflüchtigt werden. So lange dieser Zeitpunkt noch nicht eingetreten wäre, würde die Erwärmung der Planeten nicht allein durch Strahlung, sondern auch durch Leitung erfolgen, weil ja die Zwischenatmosphäre, welche in der Nähe der Sonne ihre höchste Temperatur aufweisen würde, in Folge des Strebens der Wärme nach Herstellung des calorischen Gleichgewichtes beständig Wärme an die von der Wärmequelle entfernteren Regionen abgeben würde. In der unmittelbaren Nähe der glühenden Sonnen würde demnach der Weltraum hohe Temperatur zeigen, die aber mit der Entfernung von denselben allmählich sinken würde. Je mehr wir uns daher der Sonne näherten, in desto wärmere Regionen des Weltraumes müssten wir gelangen. Ist dies nun aber der Fall? Nein, das gerade Gegentheil findet statt, da, wenn sich unsere Erde im Perihelio befindet, in der nördlich gemässigten und kalten Zone Winter herrscht. Dass aber gerade z. Z. der Sonnennähe die eine Halbkugel der Erde ihre kälteste Jahreszeit hat, spricht laut gegen die Annahme, dass der Weltraum durch die Sonnen geheizt werde; damit fällt aber auch die Hypothese eines materiellen Weltäthers oder einer Zwischenatmosphäre, — gegen deren Existenz sich auch die Bewegungen der Himmelskörper auflehnen, — da eine derartige kosmische Atmosphäre genau die Rolle der Luft in einem geheizten Zimmer spielen würde, so dass mit der An-

näherung an die Sonne, also auch schon mit der Erhebung über die Erdoberfläche, die Temperatur zunehmen müsste, was aber bekanntlich nicht der Fall ist. Bedenken wir ferner, dass der Wärmeleitungsprocess in der Zwischenatmosphäre schon Jahrmillionen hindurch stattgefunden haben würde, dann wird es uns einleuchten, dass in solchem Falle der uns umgebende Weltraum nicht kälter sein könnte, als die irdische Atmosphäre, und dass dann auch alle Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Zonen aufgehoben sein müssten, weil sich die Temperatur des Weltraumes einfach auf die irdische Atmosphäre übertragen würde, wobei es ganz gleichgültig wäre, ob dies am Aequator oder an den Polen geschähe. Der Umstand, dass im Winter die Sonnenstrahlen unter einem spitzeren Winkel auf die nördliche Halbkugel fallen als im Sommer, kommt hier gar nicht in Betracht, weil der hierdurch verursachte Wärmeausfall durch die höhere Temperatur des von der Erde im Perihelio durchlaufenen Weltraumes mehr als compensirt werden würde. Wir bestreiten also, dass den Planeten durch Leitung Wärme zugeführt werde, behaupten vielmehr, dass sie ihre Wärme einzig und allein durch das Licht erhalten, das auf ihnen zur Absorption und Neutralisation kommt. Je energischer dieser Process vor sich geht, desto grösser die Wärmemenge, die sich dabei bildet, daher es denn einleuchtend ist, dass die Temperatur der Luft mit der Erhebung über die Erdoberfläche abnehmen muss, weil die dünnere Luft der oberen Schichten weniger Licht zu absorbiren vermag, als die dichtere Luft der unteren Regionen, und da ferner die Erwärmung der Luft durch Leitung nur von der Erde aus, nicht aber auch von der Sonne oder dem Weltraume aus erfolgt.

Im Vorstehenden haben wir uns nur mit der Erwärmung der nicht selbstleuchtenden Himmelskörper

beschäftigt, jetzt fragt es sich, findet auch eine Abkühlung derselben statt? Zweifellos, da sonst ihre Temperatur beständig zunehmen müsste. Die Abkühlung vollzieht sich aber nicht durch Abgabe von Wärme an den Weltraum, wie die Naturwissenschaft lehrt, sondern durch Polarisation und Materialisation derselben, wobei sie in Elektrizität, in die Spannkraft des bei der Verdunstung gebildeten Wasserdampfes etc. übergeht. Da wir die Existenz eines materiellen Weltäthers leugnen, so können wir auch nicht zugeben, dass die Erde, wie die übrigen Planeten, Wärme in den Weltraum ausstrahlen. Denn unserer Theorie gemäss bedarf die Wärme eines Trägers, welcher ihre Neutralität aufrecht erhält; ohne einen solchen polarisirt sie sich und verwandelt sich in Licht oder Elektrizität. Letztere geht aber erfahrungsgemäss nicht in den leeren Raum über, mithin könnte die von der Lufthülle an den Weltraum eventuell abgegebene Kraft nur in Form des Lichtes zur Ausstrahlung kommen. Ich glaube aber eher, dass die von der Erdoberfläche aufsteigende Wärme in der Luft allmählich polarisirt und in Elektrizität umgesetzt wird, welche bei Gewittern und im Nordlichte wieder zur Neutralisation kommt. Denn die Luft wird mit der Erhebung über die Erdoberfläche immer dünner, vermag deshalb weniger Wärme zu binden, in ihrer Neutralität zu erhalten, weshalb sich der Ueberschuss, die Ueberwärme, zu Elektrizität polarisirt. Die aufsteigende Wärme würde daher, ehe sie an die obere Grenze der Lufthülle gelangte, längst vollständig polarisirt werden, womit eine Wärmeausstrahlung der Erde zur Unmöglichkeit würde. Sollte aber eine solche Wärmeausstrahlung möglich sein, was, unserer Theorie zufolge, zur Annahme einer kosmischen Atmosphäre führen würde, dann würde sie auch von der Sonne aus erfolgen müssen, was ich

aber oben als den Erfahrungsthatsachen widersprechend nachgewiesen habe. Ja, selbst wenn wir, letztere ignorierend, die Wärmestrahlung seitens der Sonne behaupten wollten, so müssten wir doch unserer Erde ein gleiches Vermögen absprechen, weil in diesem Falle die Zwischenatmosphäre stets wärmer wäre, als die Lufthülle unserer Erde, sodass wohl Wärme von jener auf diese übergehen könnte, eine Abgabe von Wärme seitens der Luft an die wärmere Zwischenatmosphäre aber gänzlich ausgeschlossen wäre.

Welche Consequenzen würden sich überhaupt aus der Erwärmung des Weltraumes durch die Himmelskörper ergeben? Die letzteren, voran die selbstleuchtenden Sonnen, würden durch die Wärmestrahlung und -Leitung ihrer Kräfte in der unverantwortlichsten Weise beraubt und dadurch einem schnellen Ruin entgegengeführt werden, wohingegen die Temperatur des Weltraumes immer mehr sich steigerte, bis dass sie einen solchen Grad erreicht haben würde, dass sie die kosmische Atmosphäre in alle Winde zerstreuen und in den sogenannten vierten Aggregatzustand, den der strahlenden Materie, versetzen würde, womit die hypothetische kosmische Atmosphäre ein für alle Mal beseitigt wäre. Dann würde sich der Weltraum in demjenigen Zustand befinden, welchen ich ihm zuschreibe: erfüllt allein von dem dynamisch bewegten Lichte, in welchem die zahllosen Weltkugeln, ohne irgend welchen mechanischen Widerstand, wie Reibung etc., zu finden, ihre Kreise ziehen. Zwar würde dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft, sofern wir die Wärme als neutralisirtes Licht ansehen, Genüge geschehen, weil ja die Wärme nicht vernichtet, sondern nur zweck- und nutzlos in der kosmischen Atmosphäre aufgespeichert werden würde, bis sie, bei einer bestimmten Temperatur der letzteren, mit

dieser zusammen in die Unendlichkeit des Raumes sich verflüchtigen würde. Eine solche Misswirthschaft sähe aber wahrlich einer Vernichtung ähnlich. Denn was bedeutet schliesslich die Erhaltung der Kraft, wenn diese derart im Weltraume zerstreut wird, dass nur ein verschwindend kleiner, nämlich der von den Planeten und Kometen absorbirte Theil zweckmässige Verwendung finden könnte, während das Maximum als todttes Kapital im Weltraume aufgespeichert und schliesslich in unfassbaren Räumen sich verlieren würde? Die Wärmeleitung oder Strahlung durch den Weltraum hindurch oder vielmehr in den Weltraum hinaus, wie die Naturwissenschaft sie lehrt, wäre das Prototyp der denkbar grössten Misswirthschaft, welche sowohl dem Sparsamkeits-, als auch dem Zweckmässigkeitsprincipe, die sonst überall in der Natur walten, geradezu in's Gesicht schlagen würde. Wenn wir aber gar, im Fahrwasser der allein selig machenden modernen Naturwissenschaft segelnd, die Wärme als Schwingungszustand auffassen würden, dann könnten wir nicht Erhaltung, sondern nur Vernichtung der Kraft predigen, weil die Schwingungen nicht in Ewigkeit fortdauern würden, sondern allmählich zum Stillstand kommen müssten, da die Schwingungsamplituden mit der Entfernung von der Wärmequelle immer kleiner werden würden, bis sie schliesslich auf den Nullpunkt angekommen wären. Fast die ganze Produktion der Fixsterne an Licht und Wärme würde der Vernichtung anheimfallen, weil sich die Oscillationen im Aethermeere spurlos verlaufen würden. Und die Erhaltung der Kraft? Die wäre in diesem Falle eine blosser Phrase, welcher die Unvernunft der Weltordnung spotten würde. Die Erhaltung der Kraft ist aber, wie Hellenbach*) sagt, ein

*) Siehe Hellenbach, Geburt und Tod, S. 314. Leipzig, O. Mutze.

wahrhaft göttliches Gesetz, unter dessen Aegide eine derartige Kraftvergeudung, wie sie der Uebergang der Wärme in den Weltraum involviren würde, nicht denkbar ist.

Unsere Theorie wird diesem göttlichen Gesetze in vollstem Maasse gerecht; denn wir erkennen die Existenz der Wärme nur dort an, wo sie sich in zweckmässiger Weise bethätigen kann, wohingegen wir den Weltraum nur vom Lichte durchfluthet sein lassen, das weder vernichtet wird, noch sich in die Unendlichkeit des Raumes verliert, sondern an der Grenze seiner Ausdehnungsfähigkeit in andere Formen übergeht und dadurch den Grund zu neuen Welten legt, zu welchen es die Keime in sich trägt. Damit verneinen wir zugleich den Satz, dass die opaken Himmelskörper durch Ausstrahlung Kraft verlieren; dies trifft nur bei den selbstleuchtenden Sonnen zu, welche allerdings in Folge ihrer Lichtemission einen Kraftverlust erleiden, der aber kein absoluter ist, wie aus der Undulationstheorie folgen würde, sondern nur ein relativer, da die Kraft, welche von einer Sonne ausstrahlt, entweder ihren Trabanten zu Gute kommt oder in anderen Regionen des Raumes zu neuen Welten sich niederschlägt.

Wie verträgt sich überhaupt die Annahme, dass von den Himmelskörpern Wärme in den Weltraum ausstrahle, mit der jetzt wohl allgemein anerkannten Ansicht, dass die Wärme eine Metamorphose des Lichtes ist? Wenn sich das Sonnenlicht bei der Absorption seitens der materiellen Körperwelt in Wärme verwandelt, dann folgt von selbst, dass im leeren, oder nur von dem hypothetischen Lichtäther erfüllten Raume keine Wärme sich entwickeln kann. Früher, als man noch an besondere Wärmestrahlen oder an den Wärmestoff glaubte, war die Annahme, dass der Weltraum geheizt werde, aller-

dings begründet; jetzt aber, wo man in der Wärme metamorphosirtes Licht erkennt, hat jene Annahme keine Berechtigung mehr; sie ist ein Wrack, das zu beseitigen man übersehen hat, als man die alte Wärmetheorie über den Haufen warf. —

Unserer Theorie zufolge ist das Licht der selbstleuchtenden Sterne die Triebfeder, welche den Mechanismus und das Getriebe der Welt in Gang versetzt und erhält. Wovon stammt dieses wunderbare Agens aber ab? Zu der uralten Anschauung, dass die Sonne ein brennender Feuerball sei, können wir uns nicht bekennen. Wenn diese Anschauung richtig wäre, dann müsste der Sonnenbrand schon längst erloschen sein, da der zu seiner Unterhaltung erforderliche Sauerstoff auf die Dauer von Millionen von Jahren wohl nicht zu beschaffen wäre. Woher sollte denn die Sonne die ungeheueren Mengen jenes Gases nehmen, deren sie bedürfen würde, damit ihr Feuer nicht erlösche? Und welche Mengen Kohlensäure müssten im Laufe der Jahrmillionen durch den Sonnenbrand nicht geliefert worden sein? Quantitäten, welche nicht allein das Feuer auf der Sonne, sondern zweifellos auch das organische Leben auf unserem Planeten längst erstickt haben würden. Ausserdem würde sich der auf der Sonne reichlich vorhandene Wasserstoff, welcher z. B. in den Protuberanzen oft in ungeheurer Menge aus dem Sonneninnern herausgeschleudert wird, in den weniger heissen Theilen der glühenden Sonnenatmosphäre unter Bildung von Wasserdampf mit dem Sauerstoffe verbinden, sodass die Sonne von einer Hülle von Wasserdampf und Kohlensäure umgeben sein würde, welche, wenn sie auch vielleicht den Sonnenbrand nicht zum Verlöschen bringen könnte, so doch für das Sonnenlicht undurchdringbar sein würde. Ueberdies deutet das Sonnenspektrum nicht im Geringsten

darauf hin, dass auf der Sonne der Sauerstoff in solchen Mengen vorhanden ist, als zur Unterhaltung des Riesenbrandes erforderlich sein würden.

Die Annahme, dass das Sonnenlicht von einem Verbrennungsprocesse herrührt, ist ein altes, vererbtes Vorurtheil, welches darauf zurückzuführen ist, dass man bis zu unserem Jahrhundert gar kein anderes Lichterzeugungsmittel kannte, als die Verbrennung, weshalb man consequenter Weise den Verbrennungsprocess auch als Ursache des Sonnenlichtes annahm. Die moderne Technik kann uns aber von diesem Vorurtheile befreien; denn sie lehrt uns, dass das Feuer nicht das einzige, Licht spendende Medium ist. Wir sind sogar befugt, das Feuer als die unnatürliche Lichtquelle zu betrachten, weil uns die Natur hier auf unserer Erde kein Beispiel eines natürlichen Feuers bietet; wohl aber zeigt sie uns im Blitze, im Nordlichte, in den Feuerkugeln etc., dass sie Licht auch ohne Verbrennungsprocess erzeugen kann. Das magnetische und elektrische Licht ist daher als das natürliche Licht anzusehen, und zwar auch aus dem Grunde, weil es nicht an die Existenz des Sauerstoffes gebunden ist, wie das Licht einer Flamme, sondern auch in anderen Gasen erstrahlen kann, in denen letztere sofort verlöschen würde. Deshalb führen wir das Sonnenlicht nicht auf einen Verbrennungsprocess, sondern auf elektromagnetische Processe zurück, womit für uns auch die beiden Fragen fortfallen, woher die Sonne ihren Bedarf an Sauerstoff beziehe, und wo sie ihre Produktion an Kohlensäure unterbringe.

Die Astronomie lehrt, dass die Sonne nicht stillsteht, sondern sich sowohl um ihr Achse dreht, als auch mit sammt ihren Trabanten sich im Raume fortbewegt, und zwar nach dem Sternbilde des Herkules zu. Da nun, unserer Theorie gemäss, jede mechanische Bewegung

mit einer Transmission bez. Transformation von Kraft verknüpft ist, so müssen wir auch der Sonnenbewegung einen analogen Transmissionsprocess zu Grunde legen, und dieser Process ist es, welcher auf elektromagnetischem Wege das Sonnenlicht erzeugt. Wo diese Kraft herührt, welche nach erfolgter Transmission als Licht zur Ausstrahlung kommt, ist eine Frage, die ich wohl aufwerfen, aber nicht beantworten will. Man könnte vielleicht annehmen, dass die Bewegung der Sonne, wie der Fixsterne überhaupt, auf Grund des Gravitationsgesetzes erfolge, das aber, wegen der circularen Anordnung der Glieder eines Milchstrassensystems oder wegen sonstiger uns unbekannter Ursachen, nicht zur Centralbewegung führt, sondern Rotation des ganzen Systems um einen idealen Mittelpunkt bewirkt. Doch lasse ich das dahingestellt sein.

Jedenfalls beweisen die Sonnenflecken, Sonnenfackeln, Protuberanzen, das granulirte Aussehen der Sonnenoberfläche etc., dass sich auf der Sonne gewaltige physikalische und chemische Processe abspielen, welche in unseren Erdbeben, Vulkanausbrüchen und dergleichen ein schwaches Abbild haben. Sowie wir nun die genannten irdischen Erscheinungen elektrischen Processen zugeschrieben haben, ebenso nehmen wir keinen Anstand, die verwandten, aber ungleich grossartigeren Sonnenbeben (Flecken), Sonneneruptionen (Protuberanzen, Fackeln) etc. ebenfalls als Folgen innerer elektrischer Entladungen anzusehen. Dieselben kommen in derselben Weise zu Stande, wie auf unserer Erde, nur dass sie auf der Sonne einen viel gewaltigeren Charakter offenbaren, weil diese erstens sich noch im Glühzustande befindet, welcher solchen Processen jedenfalls sehr günstig ist, und zweitens weil auf der Sonne wegen ihres ungeheueren Volumens ganz andere Kraftgrössen in Betracht kommen, als auf

unserem winzigen Planeten. Bei den in Rede stehenden Processen wird durch Neutralisation der Elektricität oder des Lichtes natürlicher Weise auch Wärme entwickelt, die aber von der Sonne nicht an den Weltraum abgetreten wird, sondern ihr verbleibt und sich in solchem Maasse materialisirt, dass sie selbst die Metalle in den dampfförmigen Zustand zu versetzen vermag. Dass die auf der Sonne herrschende Temperatur aber eine ganz excessive sein soll, wie von verschiedenen Seiten behauptet resp. berechnet worden ist, können wir auf Grund unserer Wärmetheorie nicht zugeben. Denn die Wärmekapacität aller Substanzen hat ihre Grenze, über welche hinaus die Neutralität der gebundenen Wärme nicht aufrecht erhalten werden kann, weshalb sich die Ueberwärme polarisirt und als Licht oder Elektricität ausgestrahlt oder fortgeleitet wird. Die Dämpfe der Sonnenatmosphäre befinden sich daher im Glühzustande, d. h. sie strahlen die Ueberwärme, nachdem sie sich polarisirt hat, als Licht aus.

Sowie sich nun aber früher auf unserer Erde als Folge der unterirdischen Entladungen Wärme und Elektricität materialisirt haben, indem sie sich mit der bereits vorhandenen Materie zu neuen Elementen verbanden und auf diese Weise unter Erschöpfung oder Schwächung der inneren Kraftquelle zur Bildung der festen Erdrinde Veranlassung gaben, so wird sich derselbe Process, allerdings in einer noch sehr fernen Zukunft, auch auf der Sonne vollziehen. Ihre Oberfläche wird dann langsam erstarren, und damit die Grundlage zum Erwachen organischen Lebens auf dem Sonnenballe geschaffen werden, vorausgesetzt, dass die sonstigen physikalischen und klimatischen Verhältnisse die Bildung und die Entwicklung organischen Lebens auf der Sonne gestatten. Es wiederholt sich dann im Grossen, was

sich bereits im Kleinen vollzogen hat, dass nämlich das organische Leben auf dem Hauptkörper langsam entkeimt, während es auf dessen Begleitern allmählich abstirbt. —

Ich glaube im Vorstehenden bewiesen zu haben, dass wir keines Sonnenbrandes bedürfen, um uns den Ursprung des Sonnenlichtes erklären zu können; es ist durch die Sonnenbewegung transmittirte Kraft, welche als polarisirte Ueberwärme in Form des Lichtes zur Ausstrahlung kommt. Erinnern wir uns, dass wir die Entstehung der unsere Erde umhüllenden Gase (also auch des Sauerstoffes) einer relativ späten Epoche der Erdentwicklung zugeschrieben haben, dann können wir auch gar nicht zugeben, dass die Sonne in Flammen stehe, weil der Sauerstoff, ohne welchen der Sonnenbrand unmöglich wäre, erst in einem fortgeschritteneren Entwicklungszustande der Sonne producirt wird. Wenn wir dagegen den Ursprung des Sonnenlichtes auf einen Kräftetransmissionsprocess, der durch die Sonnenbewegung zu Stande kommt, zurückführen, dann verschaffen wir dem Sonnenlichte eine Quelle, die nie versiegen kann, weil, so lange die Sonne ein individuelles Dasein führt, sie auch bewegt ist. Allerdings muss das Sonnenlicht einmal verlöschen, aber nicht, weil jene Kraftquelle aufgehört hätte, zu sprudeln, oder weil die Sonne ihre Kraft in Gestalt von Licht und Wärme in den Weltraum hinausgestrahlt hat, sondern weil ein Theil ihrer aktuellen Energie in potentielle Energie übergeht und als materialisirte Kraft in starrer Form sich auf der Sonnenoberfläche niederschlägt.

Da also unter Vermittelung der Sonnenbewegung der Kräftetransmissionsprocess zu Stande kommt, welchem das Sonnenlicht seinen Ursprung verdankt, und die Energie jenes Processes mit der Schnelligkeit der Sonnen-

bewegung steigt und fällt, so folgt hieraus, dass Beschleunigung der letzteren eine Steigerung, Verlangsamung der Bewegung aber eine Abnahme der Sonnenausstrahlung mit sich bringen muss. Diese Anschauung lässt das Phänomen der veränderlichen Sterne, sowie das Aufleuchten neuer Sterne, in einem freundlicheren Lichte erscheinen, als wenn wir zur Erklärung dieser Vorgänge zu der Schrecken erregenden Hypothese greifen, dass es sich um furchtbare Weltkatastrophen handle, bei welchen ganze Sternsysteme zusammenstürzen und in Flammen aufgehen. Nach unserer Theorie genügt eine Beschleunigung der Bewegung eines selbstleuchtenden Fixsternes, um diesem einen erhöhten Glanz zu verleihen. Die Ursache dieser Bewegungsbeschleunigung liefert zugleich die Kraft, welche nach stattgehabter Transmission als Licht zur Ausstrahlung kommt. Ist die Zunahme und Abnahme der Schnelligkeit der Fixsternbewegung eine periodische, dann erzeugt sie das Phänomen der veränderlichen Sterne; ist sie aber nur eine einmalige, dann sprechen wir vom Aufleuchten eines neuen Sternes. Würde unsere Sonne, vielleicht in Folge veränderter Constellation ihrer Nachbarsonnen, in heftigere Bewegung gerathen, so würde sich dies in ihrer intensiveren Lichtausstrahlung wohl bemerkbar machen. Wird die Sonne ja schon durch die Anziehung des Jupiters, welcher sich im Laufe von 11 Jahren einmal im Perihelio befindet, zu erhöhter Thätigkeit angeregt, welche sich dadurch kundgiebt, dass die Sonne alsdann das Maximum ihrer Fleckenbildung aufweist. Andererseits würde verminderte Sonnenausstrahlung eintreten, wenn die Sonne durch entgegengesetzte kosmische Constellationen eine Verlangsamung ihrer Bewegung erführe. Dass solche Ereignisse möglich sind, kann angesichts der Relativität aller kosmischen Bewegung schon a priori behauptet

werden; a posteriori wird es bestätigt durch die Ungleichheit der Bewegungen der Planeten und Kometen, je nach ihrer Stellung zur Sonne; was aber von den Sonnentrabanten gilt, sollte dies für die Sonne selbst nicht zutreffen? Ueberdies ist auf spektralanalytischem Wege schon festgestellt worden, dass manche Fixsterne ungleichmässige Bewegung im Weltraume haben, was zu Gunsten meiner Theorie der veränderlichen Sterne etc. spricht. —

Nachdem wir oben festgestellt haben, dass die Erde durch Strahlung keine Wärme verliert, dagegen ununterbrochen neue Kraftzufuhr von der Sonne aus erhält, so könnte man zu der Annahme hinneigen, dass die Temperatur der Erde und ihrer Lufthülle im Zunehmen begriffen sein müsste. Dies ist aber bekanntlich nicht der Fall. Die Wärme wird ja nicht als solche aufgespeichert, sondern sie wird weiter transformirt, indem sie, z. B. in den höheren Luftschichten, in Elektrizität übergeht oder materiell wird, wie bei der Verdunstung des Wassers. Auch wird ein Theil des Sonnenlichtes direkt materialisirt, indem es bei dem Assimilationsprocesse zur Regeneration des Sauerstoffes und Kohlenstoffes Verwendung findet. Ferner dürfen wir nicht ausser Acht lassen, dass sich das organische Leben auf der Erde beständig vermehrt; denn das fortwährende Anwachsen der Menschheit bedingt eine entsprechende Zunahme des animalischen und vegetativen Lebens, da dieses die Voraussetzung zur Existenz des Menschen bildet. Da nun alle irdischen Organismen aus Eiweisskörperchen bestehen, die aber nur mit Hülfe und unter theilweiser Materialisation des Lichtes sich bilden können, so ist es evident, dass ein grosser Theil der von der Sonne gelieferten Kraft in den Organismen der Pflanzen, Thiere und Menschen niedergelegt wird und sich daher

nicht zu Wärme neutralisiren kann, woraus es sich theilweise erklärt, dass trotz der Mehrzufuhr an Sonnenenergie die Temperatur der Erde und ihrer Atmosphäre keine Zunahme erfährt. Zugleich ersehen wir von Neuem, dass ohne Sonnenlicht unsere Existenz auf dieser Erde unmöglich wäre, weil dasselbe nicht allein alle Lebensbedingungen schafft, sondern auch der eigentliche Urheber und Erzeuger des menschlichen Organismus ist, so weit dessen Materie in Betracht kommt. Diese letztere ist das gemeinschaftliche Produkt der Sonne und der Erde, also theils terrestrischen, theils kosmischen Ursprunges, was darauf hindeutet, dass das organische Leben nicht auf einen einzigen Planeten beschränkt ist, sondern einen universellen Charakter trägt und demgemäss auch eine entsprechende Bedeutung hat. Nur dürfen wir nicht glauben, dass der Zellenorganismus, wie wir ihn auf der Erde vorfinden, das Prototyp aller organischen Gebilde sei; denn so reich die Gestaltungskraft der unorganischen Natur ist, mindestens ebenso reich ist auch die der organischen Natur. Ueberdies folgt aus der Gleichartigkeit des Bildungsmaterials, die allein wir behaupten, noch nicht Gleichartigkeit der Formen, welche sich vor allen Dingen den physikalischen Verhältnissen der Himmelskörper anpassen müssen. Damit retten wir die Universalität des organischen Bildungsmaterials, ohne aber der Schöpfer- und Gestaltungskraft der Natur Fesseln anzulegen.

XIV.

Mikrokosmos.

„Die Welt ist meine Vorstellung“, ist ein Satz, dessen Gültigkeit nicht mehr bestritten werden kann, und dessen Wahrheit Jedem einleuchten wird, der sich über das Zustandekommen der sinnlichen Erkenntniss klar geworden ist. Wie kommen wir denn zu der letzteren? Doch nur dadurch, dass unsere Sinne durch äussere Kräfte afficirt werden, wodurch dem Verstande die Daten geliefert werden, auf Grund deren er die anschauliche Vorstellung construirt. Diese letztere ist also von drei Faktoren abhängig: den äusseren Kräften, welche den Reiz bewirken, den Sinnesorganen, welche ihn auf das Gehirn übertragen, und dem Verstande, welcher die anschauliche Vorstellung aufbaut. Fehlt einer dieser Faktoren, dann ist das Zustandekommen einer Vorstellung unmöglich; ohne Licht, ohne richtig funktionirenden Sehnerven oder ohne Gehirn ist jedes Sehen ausgeschlossen; analog verhält es sich mit den anderen Sinnen. Nun fragt es sich: in welcher Weise werden die Sinnesorgane und das Gehirn von den

äusseren Kräften afficirt, wenn wir eine anschauliche Vorstellung haben? Die moderne Naturwissenschaft führt das Zustandekommen der Vorstellungen auf Bewegungen der Gehirnmoleküle zurück, was wir aber nicht anerkennen können, da wir ja die Undulationstheorie und die Atomistik verworfen haben. Wir erkennen vielmehr in den Naturkräften, welche, wie Licht, Wärme, akustische Kraft, unsere Sinnesorgane reizen, dynamisch bewegte Kräfte, welche in die Körper mehr oder weniger einzudringen vermögen, und zwar sowohl in die unorganischen, als auch in die organischen Körper. Namentlich bietet der animalische Organismus den Naturkräften in der Konstruktion der Sinnesorgane ausserordentlich günstige Absorptionsbedingungen, welche nicht bloss Aufnahme, sondern auch Fortleitung der absorbirten Kräfte zum Gehirne, dem Sitze des Empfindungslebens, gestatten. Die Sinnesorgane absorbiren also die von aussen kommenden Kräfte und leiten dieselben, nachdem sie schon mehr oder weniger modificirt worden sind, vermittelt der sensiblen Nerven zum Gehirne fort, welchem demzufolge während des Wachens unausgesetzt Kräfte zugeführt werden, deren Verarbeitung die eigentliche Aufgabe des Gehirns ist. Als Resultat dieser Gehirnthätigkeit entsteht nun die objektive Welt, die Welt der Erscheinungen.

Hieraus ist schon ersichtlich, dass sich meine Gehirnphysiologie von derjenigen der heutigen Naturwissenschaft wesentlich unterscheidet. Während letztere im Gehirne nur Molekularschwingungen vor sich gehen lässt, die zu ihrem Zustandekommen analoger Schwingungen des äusseren Aethers oder der Luft bedürfen und ausserdem nur noch Ernährung des Gehirns durch Blutzufuhr erfordern, erkennen wir als Hauptaufgabe des Gehirns die Verarbeitung der ihm durch die Sinne zuge-

führten fremden Kräfte an. Das Auge sendet dem Gehirne, unserer Theorie zufolge, Licht, das Ohr akustische Kraft, die Haut Wärme, Nase und Zunge andere, der Elektrizität verwandte Kräfte, welche durch die Ausläufer der Geruchs- und Geschmacksnerven den luftförmigen bez. flüssigen Substanzen entzogen werden. Alle diese von den Sinnesorganen absorbirten Kräfte fließen dem Gehirne zu und werden daselbst transformirt und unter Bewegung der Gehirnmasse transmittirt, indem sie durch das Blut und die Nerven fortgeleitet werden, so weit sie nicht im Gehirn selbst Verwendung finden.

Ueber diese meine Theorie wird man auf Seite der officiellen Wissenschaft allerdings die Köpfe schütteln, daran zweifele ich nicht; ebenso wenig aber auch daran, dass meine Theorie viel weniger gewagt und phantastisch ist, als die andere, zufolge welcher die objektive Anschauung einzig und allein auf Molekularschwingungen der Gehirnmasse beruhen solle, so dass also z. B. die dem Gesichtssinne dienenden Gehirnthteile dieselbe Unzahl Schwingungen getreulich wiederholen sollen, welche der Lichtäther in Retina und Sehnerv hervorruft. Wenn ich die volle Mondscheibe betrachte, so wird diese, nach meiner Theorie, ein kleines, ausserordentlich geschwächtes Lichtbündel durch das Auge in mein Gehirn senden, welchem die Transmission dieses Lichtes wahrlich keine grosse Leistung sein kann. Nach der Molekularschwingungs-Theorie dagegen würde von jedem Punkte der Mondscheibe aus eine Welle das Auge treffen, und so viele Lichtpunkte die Mondscheibe aufweist, — ich möchte sie nicht zählen — ebenso viele Moleküle müssten in meinem Gehirne schwingen, wenn ich die Vorstellung der Mondscheibe hätte. Wessen Theorie einfacher und fasslicher ist, bedarf wohl keiner Frage. Bleibt Ihr bei

Euren Molekularschwingungen, ich halte an meinen dynamisch bewegten und zur Absorption und Transmission kommenden Kräften fest.

Das Gehirn ist nicht ein Organ, es ist ein Complex einzelner Organe, ein Mikroorganismus am Organismus des Leibes, welcher sein eigenes Leben führt. Die moderne Physiologie giebt dem Gehirn nur Blut nebst den in demselben enthaltenen Nahrungsstoffen. Das Blut ist dem Gehirne zur Unterhaltung seiner Funktion allerdings nothwendig, bildet aber nur deren subjektive Bedingung, wohingegen die ihm von aussen zugeführten Kräfte die objektiven Bedingungen seiner Thätigkeit liefern. Ohne diese fremden Kräfte würde nimmermehr eine objektive Anschauung zu Stande kommen. Sowie die Materie des Organismus, unseren Ausführungen im letzten Abschnitte gemäss, theils terrestrischen, theils kosmischen Ursprunges ist, ebenso entsteht die objektive, ideale Welt der Erscheinungen nur durch das Zusammenwirken äusserer, fremder Kräfte mit dem Gehirne. Die Thätigkeit des Gehirnes besteht darin, die von aussen ihm zugeleiteten Kräfte zu transformiren und transmittiren, so dass sich dieselben nicht im Gehirne aufspeichern, sondern, nachdem sie ihren Dienst gethan und eine objektive Anschauung ermöglicht haben, auf geeigneten Wegen wieder fortgeleitet werden, was theils durch das Blut in Form von Wärme, theils durch die Nerven als Nervenstrom geschieht. Die Transmission der Kräfte im Gehirne findet nun, wie jede Krafttransmission, unter Bewegungserscheinungen der Gehirnmasse statt, welche aber nicht ein Abklatsch der äusseren, hypothetischen Aetherschwingungen sind, sondern nur das Medium, durch welches die Transmission bewirkt wird. Was von der mechanischen Bewegung, sowohl in der Technik, als auch im Kosmos gilt, hat auch Geltung

für die Mechanik der Gehirnfunktionen. Alle Bewegung, sei es nun der Maschinen oder der Himmelskörper oder der Gehirnmasse, dient nur dem Zwecke, zugeführte Kräfte auf bestimmte, gewissen Zwecken entsprechende Weise wieder abzuleiten. Sowie nun bei der mechanischen Wärmetransmission zugleich Arbeit geleistet wird, in ähnlicher Weise bewirkt die unter Bewegungserscheinungen sich vollziehende Kräftetransmission im Gehirne die Entstehung der objektiven Erscheinungswelt. Dass die den Transmissionsprocess bewirkenden Gehirnbewegungen mit den sinnlich überhaupt nicht wahrnehmbaren, hypothetischen Molekularschwingungen nicht identisch sind, ist selbstverständlich; denn da wir die Aetheroscillationen leugnen, so bedürfen wir jener unmöglichen Molekularschwingungen nicht. Die Bewegung, die wir dem Gehirne zuschreiben, ist keine molekulare, — Moleküle sind uns ja unbekannte Grössen — sondern eine mechanische und bezweckt nichts Anderes, als die absorbirten, fremden Kräfte wieder fortzuleiten, wobei als Begleiterscheinung die objektive Welt zu Stande kommt.

An der Aufnahme und Transmission fremder Kräfte seitens des Gehirns ist umso weniger zu zweifeln, als gerade das Gehirn in Folge seines Blutreichthumes, sowie seiner durch das cerebrale Nervensystem vermittelten Verbindung mit dem ganzen übrigen Organismus zur Fortleitung fremder Kräfte ganz und gar geeignet ist. Dass der animalische Organismus einer Menge fremder Kräfte zur Aufrechterhaltung seiner Funktionen bedarf, ist keine Frage; sollen ihm diese Kräfte, wie allgemein angenommen wird, aber einzig und allein durch die Nahrung vermittelt des Verdauungsprocesses zugeführt werden können, oder wäre es nicht möglich, dass auch das Gehirn, welches durch die peripherischen Nerven

in der intimsten Verbindung mit der Aussenwelt steht und von dieser fortgesetzt Eindrücke empfängt, einen Theil der zur Unterhaltung des Organismus erforderlichen Kräfte liefern könnte? Ja, das Gehirn ist hierzu umso eher in der Lage, als es freie Kräfte abgiebt, die ohne Weiteres im Organismus Verwendung finden können, wohingegen die Kräfte, welche der Organismus aus der Nahrung zieht, erst durch den chemischen Process der Verdauung frei gemacht werden müssen.

Welche Aussichten eröffnet meine Gehirnphysiologie nicht der philosophischen Spekulation, namentlich auf dem Gebiete des von der materialistischen Naturwissenschaft geächteten Spiritismus? Da z. B. Wesen möglich sind, — unmöglich ist bekanntlich nur, was einen logischen Widerspruch in sich schliesst, — deren Geistesleben einen solchen Umfang hat, dass die durch die geistige Thätigkeit zur Transmission kommenden Kräfte hinreichend sind, um die gesammten Funktionen des übrigen Organismus ausüben zu können, so wären dies Wesen, welche gar keiner leiblichen Nahrung bedürfen, sondern ein rein intellektuelles Leben führen würden. Glückliche Wesen! Wahrhaft selige Wesen! Nicht allein, dass diese von Nahrungssorgen und all' den Uebeln befreit sein würden, welche die Befriedigung unseres Magens im Gefolge hat, sie würden auch wegen ihrer ausserordentlich gesteigerten Gehirn- resp. Geistesthätigkeit in einer Welt leben, gegen welche die unserige sich verhalten mag, wie die Armuth und Oede der arktischen Natur zur Pracht und Ueppigkeit der ostindischen Natur. Ist doch schon der Träger eines quantitativ und qualitativ bevorzugten menschlichen Gehirnes ein geistigeres Wesen, als der Normalmensch, um wie viel höher in intellektueller Hinsicht, als selbst das grösste

menschliche Genie, müssten nicht solche Wesen stehen, welche in der besprochenen Weise organisirt wären!

Dass ein grosses und fein gebautes Gehirn eine erhöhte geistige Thätigkeit ermöglicht, liegt daran, dass bei ihm der Transmissionsprocess complicirter ist, als bei einem minderwerthigen Gehirne. Das grössere oder feinere Gehirn gestattet eine bessere Nutzniessung der absorbirten, fremden Kräfte, deren Transmissionsprocess einige Phasen mehr aufweist, als derjenige im gewöhnlichen Gehirne. Jenes gleicht einer complicirten Maschine, welche feine und zusammengesetzte Arbeit liefert; dieses aber entspricht dem gewöhnlichen Handwerkszeuge, mit dessen Hülfe nur rohe und einseitige Arbeit verrichtet werden kann. Dabei kommt es aber nicht allein auf die Quantität, sondern auch auf die Qualität der Gehirns-Substanz an, da gerade in diesem edelsten und individuellsten Naturprodukte zweifellos auch die erheblichsten Unterschiede in qualitativer Hinsicht vorliegen, woraus sich die Thatsache erklärt, dass manche grosse Gelehrte doch nur ein mittleres Gehirn besessen haben. Ein kleines Gefäss voll Gold ist eben mehr werth, als ein grosses voll Stroh. —

Dass die objektive Anschauung nicht durch blosser Molekularbewegung der Gehirnmasse zu Stande kommt, geht auch daraus hervor, dass, wie Schopenhauer auf das Bestimmteste nachgewiesen hat, die Anschauung nicht sensual, sondern intellektual ist. Die Sinne liefern in den durch sie zugeleiteten Kräften nur die Daten, aus denen der Verstand erst die anschauliche Vorstellung construirt. Ohne die Mitwirkung des Verstandes wäre die Gehirnthätigkeit eine rein mechanische und physiologische, wie etwa die Bewegung einer Maschine. Sowie dieser das nöthige Rohmaterial gegeben werden muss, damit aus ihrer Bewegung auch Arbeit resultire,

ebenso muss der Verstand der Gehirnthätigkeit zu Hülfe kommen, wenn eine anschauliche Vorstellung ermöglicht werden soll. Die mechanische Arbeit des Gehirnes, durch welche die von den Sinnesorganen zugeführten Kräfte transmittirt werden, liefert nur die Daten, welche vom Verstande in die passenden Formen gegossen werden, und erst dann ist objektive Anschauung möglich. Die Formen oder Funktionen unseres Verstandes sind Raum, Zeit und Causalität, denen wir noch einige Betrachtungen widmen müssen.

Dass Raum und Zeit Formen unserer Anschauung sind, hat zuerst Kant gelehrt, und darin stimmen wir ihm vollkommen bei; dass aber Raum und Zeit ohne Realität seien und ausser in unserem Kopfe gar nicht existirten, wie Schopenhauer annimmt, können wir nicht zugeben. Raum und Zeit haben zweifellos Realität, ganz unabhängig von unserer Anschauung, nur dass sie möglicher Weise an sich ganz anders beschaffen sind, als in unserer Vorstellung. Wir stellen demnach nur fest, dass unser Raum und unsere Zeit Formen unserer Anschauung sind, woraus folgt, dass unsere Raum- und Zeitvorstellungen keineswegs die einzig möglichen sind, sondern, dass ein anders construirtes Anschauungsorgan auch andere Raum- und Zeitverhältnisse kennen und demnach in einer ganz andern Welt leben würde, als wir. Wenn also die objektive Welt zum Theil von der Art und Wirkungsweise des Anschauungsorgans abhängig ist, so steht die Phänomenalität der angeschauten Welt fest, womit der empirische Realismus ein für alle Mal überwunden ist.

Die Idealität der Raum- und Zeitanschauung ist von Kant und nach ihm von Schopenhauer zur Genüge bewiesen worden, wobei letzterer sogar soweit gegangen ist, dem Raume und der Zeit die Realität überhaupt

abzusprechen, was aber zu allerhand unlösbaren Widersprüchen und Unmöglichkeiten führt. Die Phänomenalität der Raum- und Zeitanschauung kann auch vom physikalischen Standpunkte aus nachgewiesen werden, was meines Wissens bisher noch nicht geschehen ist, trotzdem von hier aus der Nachweis so leicht und nahelegend ist, dass es wirklich Wunder nehmen muss, dass die Idealität (Apriorität) der Raum- und Zeitanschauung nicht früher erkannt und erst auf dem Umwege der transscendentalen Aesthetik Kants gefunden worden ist.

Wie sind wir zu den Begriffen Raum und Zeit gekommen? Entweder durch die Erfahrung, oder sie sind uns a priori, d. h. vor aller Erfahrung, gegeben; auf andere Weise können wir nicht zu ihnen gelangt sein. Was uns die Erfahrung liefert, wird durch die Sinnesorgane vermittelt, indem diese die von aussen kommenden Kräfte absorbiren und zum Gehirn fortleiten; nur was den Weg durch die Sinne gegangen ist, kann Gegenstand der Erfahrung sein. Sind nun Raum und Zeit Erkenntnisse der Erfahrung, dann müssen sie uns auch durch die Sinne gegeben werden, und zwar durch alle fünf Sinne, weil jede sinnliche Wahrnehmung an räumliche und zeitliche Verhältnisse geknüpft ist. Als wichtigsten Sinn dürfen wir wohl das Gesicht betrachten, und deshalb wollen wir zunächst ihn daraufhin untersuchen, ob er uns zur Erkenntniss des Raumes und der Zeit verhelfen kann.

Das Sehen erfordert ausser den subjektiven Bedingungen und dem Lichte einen Gegenstand, welcher das letztere zurückwirft und diffundirt und von uns als Objekt angeschaut wird. Wir sehen deshalb nur solche Dinge, welche das Licht in genügendem Grade diffundiren, wohingegen solche, die es nicht oder nur in schwachem Grade diffundiren, für unseren Gesichtssinn

überhaupt nicht existiren. Da nun die durch den Gesichtssinn vermittelten objektiven Erscheinungen sowohl in räumlicher, als auch zeitlicher Beziehung zu einander stehen, wir also die Dinge neben und hinter einander, sowie auch nach einander wahrnehmen, so spielen auch die Faktoren Raum und Zeit hierbei eine Rolle, und zwar eine nothwendige Rolle, da beide mit jeder Gesichtswahrnehmung verknüpft sind. Wenn uns nun beide Formen durch das Licht gegeben würden, dann müssten Raum und Zeit Dinge sein, welche Lichtdiffusion bewirkten, da ohne diese kein Objekt wahrgenommen werden kann. Dass Raum und Zeit derartige materielle Dinge seien, kann nun wohl niemand behaupten, — sonst müssten sie auch greif-, mess- und wägbare sein — woraus aber folgt, dass die Anschauung Beider nicht durch den Gesichtssinn vermittelt wird, und unsere Erkenntniss derselben daher nicht auf Erfahrung beruht. Denn wenn der Gesichtssinn uns die Raum- und Zeitvorstellung nicht erwecken kann, so werden die anderen Sinne hierzu noch viel weniger im Stande sein. Auch könnte sonst der Fall eintreten, dass Raum und Zeit plötzlich verschwinden würden, wenn der deren Anschauung bewirkende Sinn einmal nicht in Thätigkeit wäre, z. B. wenn das Gehör jene Anschauung vermittelte und um uns herum absolute Stille herrschte; dann müsste Raum und Zeit für uns untergehen, was aber doch ganz undenkbar und in der Erfahrung überhaupt nicht gegeben ist.

Die Raum- und Zeitvorstellung ist demzufolge keine sinnliche Erkenntniss, da die Sinne ganz unvermögend sind, dieselbe in uns hervorzurufen; diese Anschauung ist von der sinnlichen Wahrnehmung ganz unabhängig und wird deshalb auch bei Ausschluss der letzteren, z. B. im Traume, bei Blinden, Taubstummen, nicht unter-

drückt. Auch wenn wir uns in undurchdringlicher Finsterniss befinden und kein Laut an unser Ohr schlägt, so verlischt doch nicht das Bewusstsein von Raum und Zeit. Da dieses also nicht durch Vermittelung der Sinnlichkeit zu Stande kommt, Raum und Zeit demnach kein Gegenstand der Erfahrung sein können, so bleibt nichts Anderes übrig, als sie als angeborene Formen oder Funktionen unseres Intellectes anzusehen, womit wir auf physikalischem Wege zu demselben Resultate gelangen, wie Kant auf dem Wege der Spekulation. Die Phänomenalität unserer Raum- und Zeitanschauung schliesst aber die Realität von Raum und Zeit nicht aus; diese existiren vielmehr ebenso unabhängig von unserer sinnlichen Anschauungsform, wie die Welt der Dinge an sich unabhängig ist von der Welt der Erscheinungen. Wir dürfen, worauf schon Hellenbach sehr richtig hingewiesen hat, nicht Raum und Raumvorstellung, ebenso wie Zeit und Zeitvorstellung, mit einander verwechseln; dann wird es sofort klar, dass die Idealität unserer Raum- und Zeitvorstellung sehr wohl neben der Realität des absoluten Raumes und der absoluten Zeit bestehen kann.

Hieraus ergibt sich aber von selbst, dass der reale Raum und die reale Zeit möglicher Weise ganz andere Verhältnisse und Bestimmungen aufweisen, als unsere ideale Vorstellung derselben, sodass mithin der reale Raum mehr als drei Dimensionen und die reale Zeit ein ganz anderes Maass oder einen anderen Schritt haben kann, als die unserige. Die Existenz einer 4^{ten} oder n^{ten} Raumdimension ist durch die Experimente Zöllners zur unabweisbaren Wahrheit geworden, und ebenso haben Hellenbach und du Prel nachgewiesen, dass das transscendentale Zeitmaass ein anderes ist, als das empirische. Wer anerkennt, dass unsere Raum- und Zeitanschauung phänomenal ist, — und dies kann nur der

rohe, ungebildete Verstand leugnen, — der muss auch zugeben, dass unsere räumlichen und zeitlichen Verhältnisse sich höchstwahrscheinlich mit den thatsächlichen Verhältnissen nicht decken, andernfalls er die weitere biologische Entwicklung des Gehirnes verneinen muss, was indessen eine bedenkliche Sache ist. Denn da das Gehirn zweifellos das letzte und zugleich das edelste Produkt der biologischen Entwicklung auf Erden ist, so ist die Annahme, dass es bereits sämtliche Phasen möglicher Entwicklung durchlaufen habe, und deshalb keiner Verfeinerung mehr fähig sei, angesichts der langen Perioden, welche alle biologische Entwicklung beansprucht, ganz unzulässig. Wenn schon das Auge, einem Ausspruche Helmholtz's zufolge, ein so fehlerhaftes Organ ist, dass, wenn ihm (Helmholtz) ein Mechaniker ein derartiges Instrument bringen würde, er es ihm mit dem ernstesten Tadel zurückgeben würde, — wenn also das Auge, dieses complicirte, fein gebaute Organ, noch sehr vervollkommnungsbedürftig ist, so dürfen wir das Gleiche auch vom Gehirne voraussetzen. Wenn letzteres sich weiter entwickelt und vervollkommnet, oder wenn es auf anderen Gestirnen Wesen giebt, welche ein höher organisirtes Anschauungsorgan besitzen, dann ist auch deren Anschauung eine höhere, ihr Raum kann vier oder mehr Dimensionen und ihre Zeit einen anderen Gang haben, als die unserige. Wenn man die schnelle Rotation des Jupiters in Betracht zieht, der sich in kaum 10 Stunden einmal um seine Achse dreht, so könnte man versucht sein, denselben von Wesen bewohnt zu denken, welche thatsächlich ein Zeitmaass von schnellerer Gangart kennen, als wir, sodass für dieselben ein Tag von 10 Stunden eine ebenso lange Periode wäre, wie für uns ein solcher von 24 Stunden.

Dass der reale Raum in der That mehr als drei

Dimensionen hat, scheint auch aus der Durchdringung der Kräfte hervorzugehen, wie wir sie namentlich im Lichte kennen gelernt haben. Wie diese Durchdringung, welche ohne Vernichtung oder Aufhebung der Bewegung des Lichtes vor sich geht, möglich ist, ist uns absolut unverständlich, weil wir Alles durch die dreidimensionale Brille unseres Verstandes sehen, welcher sich wohl ein Neben-, Ueber- und Hintereinander, nicht aber ein In- und Durcheinander erklären kann. Wenn der Raum mehr als drei Dimensionen hat, dann wirken auch die Naturkräfte im vier- oder n-dimensionalen Raume, ganz unabhängig davon, ob ihre Wirkungen in einem ein-, zwei-, drei- oder x-dimensionalen Raume angeschaut werden. Dieses Ineinanderwirken der Kräfte, welches unserem dreidimensionalen Verstande unfassbar ist, wird einer mehrdimensionalen Anschauung ebenso selbstverständlich sein, wie uns das Neben- und Hintereinander im dreidimensionalen Raume. Damit wird meine Theorie der Materie, welche Kraftdurchdringung lehrt und die nur ein Nebeneinander kennende Atomistik verwirft, ebenfalls gerechtfertigt.

Die materialisirten Kräfte sind ebenso gegenseitig durchdrungen, wie die dynamisch bewegten Kräfte des Lichtes im Weltraume; wir begreifen diese Durchdringung nur nicht, weil uns hierzu die nöthige Raumform fehlt. Was in der 4^{ten} oder n^{ten} Raumdimension vor sich geht, vermögen wir weder anzuschauen, noch zu begreifen, wenn wir durch empirische Thatsachen oder Schlussfolgerungen zu der Annahme gedrängt werden, dass irgend ein Vorgang in einem mehr als dreidimensionalen Raume stattfindet. Ich stehe nicht an, das Phänomen der Licht- und Kräftedurchdringung mit Hülfe der 4^{ten} oder n^{ten} Raumdimension zu erklären, resp. die Durchdringung als nur in einem mehr als dreidimensionalen Raume möglich anzunehmen. Wenn die materialistischen

Naturwissenschaftler vielleicht darüber lächeln, dass ich zur Erklärung der Lichtdurchdringung die vierte Raumdimension heranziehe, so ist das ihre Sache; ebenso können sie es mir aber nicht verwehren, wenn ich mich über ihren Gott „Kraft und Stoff“, über ihre naturwissenschaftlichen Dogmen und über ihre vermeintliche Wissenschaftlichkeit lustig mache. Auch möchte ich die Herren darauf aufmerksam machen, dass K a n t, Wilhelm W e b e r, Zöllner, Hellenbach, du Prel, alles Männer, welche zur Elite der Menschheit gehören, für die Existenz einer vierten Dimension eingetreten sind. Wenn sich die Verfechter der letzteren gegenwärtig auch noch in der Minorität befinden, so doch in einer ausgewählten Gesellschaft, deren Qualität die Quantität der Gegner mehr als aufwiegt.

Als dritte Funktion unseres Verstandes haben wir bereits die Causalität genannt. Causalität heisst Ursächlichkeit und ist in Hinsicht auf den Verstand das Vermögen des letzteren, zu jeder Wirkung eine Ursache zu suchen, resp. eine solche auf Grund der durch die Thätigkeit der Sinne gelieferten Daten zu construiren. Der Verstand geht keineswegs, wie Schopenhauer meint nach empfangenem Reize auf dessen Ursache zurück, die er alsdann als Objekt wahrnimmt, sondern der Verstand schafft das Objekt selbst erst und projecirt es vermöge der Raumfunktion in den äusseren Raum. Das angeschaute Objekt ist durchaus ideal und mit der realen Ursache des Sinnenreizes in keiner Weise identisch. Was wir mit unseren Sinnen wahrnehmen, sind nicht die realen Dinge, wie sie unabhängig von unserem Anschauungsorgane im absoluten Raume existiren, sondern sie sind nur deren Reflex in unserem dreidimensionalen Intellekte, welcher denselben erst erzeugt auf Grund der Daten, welche ihm auf dem Wege der Sinnlichkeit

zukommen. Dass wir nicht die reizende Ursache wahrnehmen, sondern nur ein von unserem Verstande entworfenes Bild derselben, dass mithin unsere objektive Welt phänomenal ist, ergibt sich daraus, dass wir viele Dinge an einem anderen Orte wahrnehmen, als wo sie sich in Wirklichkeit befinden. Dies kommt davon her, dass die Causalität die vermeintliche Ursache des Sinnenreizes, das angeschaute Objekt, in dieselbe Entfernung projicirt, in welcher sich der betreffende Gegenstand von uns befindet, nicht aber auch in dieselbe Richtung, sondern vielmehr in die Verlängerungslinie derjenigen Richtung, in welcher die reizenden Kräfte, z. B. Licht oder akustische Kraft, unsere Organe treffen. Würde der Verstand der wirklichen Ursache nachgehen, dann würde er sie auch an ihrem wahren Orte wahrnehmen; da dieses letztere in vielen Fällen aber nicht geschieht und ein Zurückgehen des Verstandes nach einer bloss idealen Ursache ein Unding ist, so folgt hieraus, dass sich der Verstand das angeschaute Objekt selbst schafft, und dasselbe für die Ursache hält, welche den Sinnenreiz hervorgerufen hat. Damit steht unerschütterlich fest, dass die Anschauung intellektual und die objektive Welt phänomenal ist.

Zur Bestätigung dieser Wahrheit liefert die tägliche Erfahrung verschiedene Beispiele. Als nächstliegendes nenne ich das Bild im Spiegel. In diesem sehen wir den Raum mit den ihn erfüllenden Gegenständen, und zwar letztere genau so weit im Hintergrunde des Spiegels, als sie sich in Wirklichkeit vor demselben befinden. Hieraus ersehen wir so recht die Phänomenalität der angeschauten Welt, sowie die Richtigkeit unserer obigen Behauptung, dass der Verstand nicht der Ursache nachgeht, sondern eine ideale Ursache schafft, die er zwar in die richtige Entfernung, nicht aber an

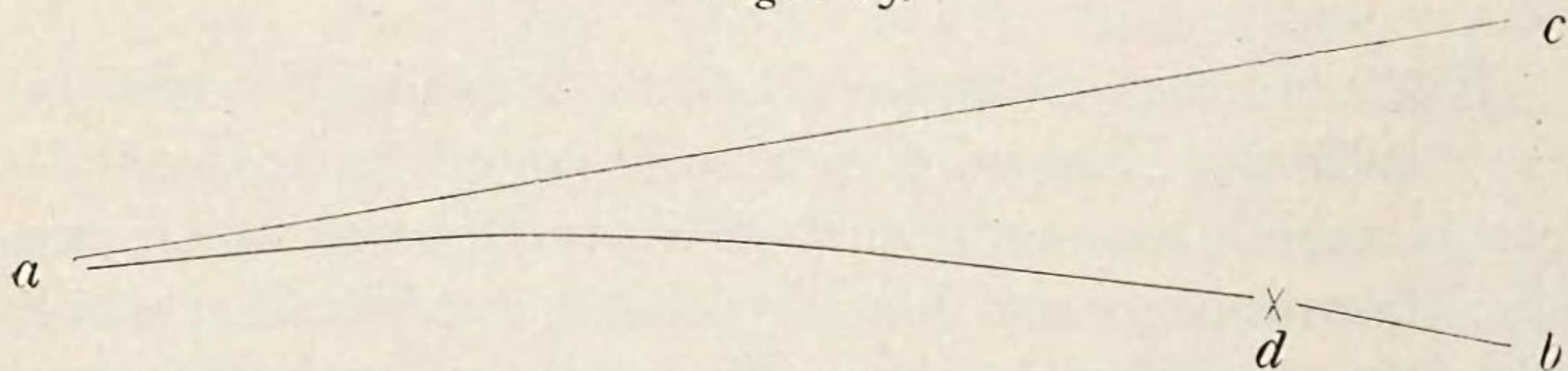
den wahren Ort verlegt, sondern, ganz unbekümmert um letzteren, in die Verlängerungslinie derjenigen Richtung, in welcher der Lichtstrahl in das Auge fällt. Durch die Reflexion erleidet das Licht ausser einer Richtungsänderung keine Modification, weshalb das von einem Spiegel reflectirte Licht im Intellekte dieselbe Wirkung hervorbringt, als wenn es von den gespiegelten Gegenständen direkt in unser Auge fiel. Während aber, wenn wir vor dem Spiegel stehen, die in demselben wahrgenommenen Gegenstände sich neben oder hinter uns befinden, erscheinen sie im Spiegel vor uns, weil die reflektirten Strahlen aus der Richtung kommen, nach welcher wir sehen, und der Verstand die ideale Ursache in dieser Richtung anschaut, ganz gleichgültig, ob die eigentliche Ursache auch in dieser Richtung liegt oder nicht.

Ein anderes Beispiel liefert der im Wasser gebrochene Stab. Hier wird gewiss Niemand daran zweifeln, dass er nicht den wirklichen Stab im Wasser sieht, sondern, dass er eine auf Lichtbrechung beruhende optische Täuschung vor sich hat. Wenn der Verstand, nach Schopenhauer, den Weg nach der wirklichen Ursache der Anschauung zurückginge, dann würde die optische Täuschung fortfallen, und der Stab im Wasser so erscheinen, wie er ist, nicht gebrochen, sondern gerade. Diese Erscheinung beweist wieder, dass die Causalität das angeschaute Objekt selbst producirt und nur scheinbar auf die Ursache des Sinnesreizes zurückgeht. — Ebenso wenig sehen wir Sonne, Mond und Sterne, besonders, wenn sie tief am Horizonte stehen; vielmehr erscheinen uns dieselben stets in grösserer Höhe, als sie in Wirklichkeit haben, weil das von ihnen ausgehende Licht in Folge der Refraction in der Lufthülle der Erde eine krummlinige Bahn beschreibt, während der Verstand

die Objekte in die gerade Verlängerung derjenigen Richtung projecirt, in welcher das Licht in das Auge fällt. Wenn, Fig. 15, von *b* aus ein Sonnenstrahl, der bei *d*, beim Eintritte in die Lufthülle, gebrochen wird, in das Auge *a* fällt, so sieht der Verstand die Sonne nicht in *b*, sondern in *c*, in der Fortsetzung der geraden Linie, welche der Lichtstrahl bei seinem Eintritte in das Auge beschreibt. Was das Auge *a* in *c* sieht, ist demnach nicht die Sonne, welche ja in *b* steht, sondern eine ideale Vorstellung derselben.

Die Aufgabe der Causalität besteht demnach nicht darin, zu einer Wirkung im Intellekte die Ursache zu suchen, sondern darin, aus einer gegebenen Ursache, dem Sinnesreize, eine Wirkung, die objektive Anschauung,

Figur 15.



hervorgehen zu lassen. Die Causalität ist mithin nicht forschend, sondern schöpferisch, indem sie aus einem rohen, sinnlichen Reize ein ideales Bild hervorzaubert, das nirgends anders existirt, als in der Vorstellung. Die Erhebung des Reizes zur Vorstellung durch die Causalität tritt nach empfangenem Reize ebenso nothwendig ein, wie der Fall eines Körpers, welchem seine Unterlage entzogen wird. Die Nothwendigkeit dieser Erscheinung wird bedingt durch die Organisation und den Mechanismus des Gehirnes, welches genau so wirkt und in Thätigkeit tritt, wie eine Dampfmaschine, wenn das Dampfventil geöffnet wird. Letzteres entspricht den Sinnesorganen, der durch dasselbe einströmende Dampf den

dem Gehirne zugeführten Kräften, die mechanischen Bewegungen der Maschine der Bewegung des Gehirnes und die durch die Maschinen geleistete Arbeit der im Gehirne erzeugten objectiven Anschauung, während Kräftetransmission in beiden Fällen das Endresultat des ganzen Vorganges ist. Sowie nun die Maschinen, je nach ihrer Konstruktion und Beschaffenheit, grobe oder feine Arbeit liefern, ebenso erzeugt ein feines Gehirn eine reichere objektive Welt, als ein grobes Gehirn, woher es denn kommt, dass ein und derselbe Gegenstand oder eine Landschaft, ein Musikstück und dergl. auf den einen Menschen einen tiefen Eindruck macht, während ein anderer kalt und theilnahmslos dabei bleibt. Jener hat, trotzdem die eigentliche Ursache der Anschauung bei Beiden dieselbe ist, thatsächlich eine andere Vorstellung, eine andere Welt in seinem Kopfe, als dieser, weil der Kopf die objektive Welt selbst erzeugt, und die Beschaffenheit des Producenten natürlicher Weise die Beschaffenheit des Produktes bestimmt. Ein Jeder trägt seine Welt in seinem Kopfe, und so wie dieser ist, so auch die Welt, in welcher er lebt. —

Nachdem wir jetzt die drei Funktionen des Verstandes, Raum, Zeit und Causalität, besprochen haben, müssen wir weiter fragen, ob denn diese drei Faktoren auch genügen, damit eine Anschauung zu Stande komme. Wo etwas angeschaut werden soll, muss ein Anzuschauendes, das Objekt, und ein Anschauendes, das Subjekt, vorhanden sein. Der Verstand mit seinen Funktionen Raum, Zeit und Causalität erzeugt nur das Objekt der Anschauung, dem aber das Subjekt der Anschauung als fremder Faktor gegenüberstehen muss, sodass letzteres mit jenen drei anderen nicht identisch sein kann. Das Gehirn mit seinen Funktionen ist nicht das anschauende und erkennende Subjekt, sondern nur der Organismus,

welcher das Objekt der Anschauung producirt. Soll eine Anschauung zu Stande kommen, dann bedarf es eines dritten, des anschauenden Subjektes, welches das Objekt der Anschauung wahrnimmt. Dieses anschauende Subjekt ist nun identisch mit dem, was die Metaphysiker und Religionsstifter von jeher hinter dem menschlichen Organismus gesucht haben, und das mit verschiedenen Namen belegt worden ist, wie Ding an sich, von Kant, Wille, von Schopenhauer, Unbewusstes, von Ed. v. Hartmann, Metaorganismus, von Hellenbach, Seele, von Plato, du Prel u. A. Dieses anschauende Subjekt besitzt eo ipso Erkenntnissfähigkeit, welche es demnach nicht erst erhält, wenn ihm die Maske des menschlichen Gehirnes übergeworfen wird. Dieses letztere bestimmt nur die Art der Erkenntniss, nicht aber hängt von ihm die Erkenntnissfähigkeit überhaupt ab. Da wir an der Realität einer 4^{ten} oder n^{ten} Raumdimension nicht zweifeln, so sind wir auch befugt, unsere empirische, auf dem dreidimensionalen Raume beruhende Erkenntniss für eine sehr beschränkte zu halten; auch nehmen wir von dieser Regel die Herren Materialisten und materialistischen Naturwissenschaftler nicht aus, wenn dieselben auch meinen, schon auf dem Gipfel der Weisheit angelangt zu sein. So anmaassend sind wir nicht; wir gestehen vielmehr die Beschränkung, welche unser Intellekt dem Erkenntnissvermögen unseres anschauenden Subjektes auferlegt, offen ein, womit wir zugleich der Hoffnung Raum geben, dass, wenn wir im Tode die Gesichtsmaske abwerfen, wir uns einer wesentlich gesteigerten Erkenntnissfähigkeit erfreuen werden. Dann wird uns aber auch die Natur in einem ganz anderen Lichte erscheinen, als jetzt, und die Armuth der materialistischen Weltanschauung, welche dem Können der Natur so enge Schranken setzt, wird alsdann klar zu Tage liegen.

Um etwaigen Missdeutungen vorzubeugen, möchte ich noch bemerken, dass, wenn ich im Obigen von anschauendem Subjekte gesprochen habe, ich diesen Ausdruck nur in Hinsicht auf den Gegenstand der Erörterung gebraucht habe, ohne damit etwa andeuten zu wollen, dass ich die Erkenntnissfähigkeit als das einzige Vermögen des anschauenden Subjektes ansehe, und ich damit die alte, dogmatische Seelenlehre wieder heraufbeschwören wolle. Vielmehr schreibe ich dem anschauenden Subjekte, ganz in Uebereinstimmung mit Hellenbach und Carl du Prel, auch die Fähigkeit, zu organisiren, zu, worüber ich mich in meiner Schrift „Die Wahrheit des Christenthums“ (Verlag von Oswald Mutze, Leipzig,) näher geäußert habe. —

Inzwischen sind wir an der Pforte der Metaphysik angelangt, womit wir indessen unsere Betrachtungen beschliessen wollen, um dieser Schrift den naturwissenschaftlichen Charakter zu wahren. Unser Weg hat uns ganz unwillkürlich an die Grenze von Physik und Metaphysik geführt, ohne dass wir etwa schon im Voraus dieses Ziel unseren Schritten im Geheimen zu Grunde gelegt hätten. Ein derartiges Verfahren überlasse ich der materialistischen Naturwissenschaft, welche ihrem hypothetischen Aether und ihren Atomen im Voraus alle diejenigen Eigenschaften andichtet, die sie braucht, und dann triumphirend und mit dem nöthigen Pomp die Naturerscheinungen in „streng wissenschaftlicher“ Weise erklären zu können sich rühmt. Wir sind, ohne von willkürlichen, unseren stillen Wünschen entgegenkommenden Hypothesen geleitet worden zu sein, nachdem wir die Natur im Grossen und Kleinen durchstreift haben, bei der Besprechung der menschlichen Erkenntniss von selbst zur Annahme eines nicht in unser naturwissenschaftliches Gebiet gehörenden Faktors gezwungen worden,

womit wir abermals andere Wege gehen, als die materialistische Naturwissenschaft, welche sich anmaasst, die Welt ohne Metaphysik erklären zu können. Diesem gegenüber möchte ich am Schlusse unserer Betrachtungen noch darauf hinweisen, dass nichts deutlicher gegen die materialistische Naturerklärung spricht, als die Einheit des Bewusstseins, auf welcher alle Erinnerung beruht. Die Einheit des Bewusstseins macht die Annahme eines vom Zellenorganismus unabhängigen Faktors zur absoluten Nothwendigkeit, da, wenn das Bewusstsein an den Gehirnmolekülen haftete, alle Rückerinnerung sich nur auf kurze Zeit erstrecken könnte, weil ja die Substanz des Gehirnes in Folge des unaufhörlich vor sich gehenden Stoffwechsels, der gerade im Gehirne wegen dessen Blutreichthums ein besonders lebhafter ist, stetem Wechsel unterworfen ist, sodass mit der Ausscheidung abgenutzter Gehirnmoleküle auch die an dieselben geknüpften Erinnerungen unwiederbringlich verloren gehen müssten. Da aber die Erinnerung und die Einheit des Bewusstseins trotz des Stoffwechsels im Gehirne bleibt, so können wir uns mit dem Anerbieten der Materialisten nicht begnügen, sondern müssen zu derem Leidwesen ein transscendentales Subjekt zu Hülfe nehmen, womit wir zugleich die Welt mindestens verdoppeln, indem wir neben die empirische Welt noch eine metaphysische setzen, welch' letzterer wir jene unterordnen. Wenn mein Natursystem die Naturerscheinungen vom physikalischen Standpunkte aus auch in einheitlicher Weise zu erklären vermag, so maasse ich mir aber doch nicht an, nun ohne Weiteres jede Metaphysik zu leugnen und, nach dem Vorbilde des Materialismus, etwa die Doppelkraft des Lichtes als letztes, nicht weiter erklärbares Princip aufzustellen. Das hiesse wahrlich, der Wahrheit die Thüre vor der Nase zuschlagen. Ist denn etwa das

Wesen des Lichtes erklärt, wenn ich sage, dass es eine Doppelkraft ist, die sich dynamisch bewegt, bei Hemmung der Bewegung in Wärme übergeht etc. etc.? Darf ich denn nicht weiter fragen: warum bewegt es sich dynamisch, warum transformirt es sich unter gewissen Bedingungen und warum existirt es überhaupt? Diese Fragen sind durchaus berechtigt, und es wäre in der That eine Fesselung des Forschungsdranges, wenn man die Berechtigung jener Fragen in Abrede stellen wollte. Kann aber die Naturwissenschaft derartige Fragen beantworten? Nicht im Geringsten, weil dieselben nicht die Erscheinungswelt betreffen, mit welcher allein es die Naturwissenschaft zu thun hat, sondern dasjenige, was hinter den Erscheinungen steht und diese allererst möglich macht. Redet nicht auch die Naturwissenschaft stets von Naturgesetzen, welche festzustellen ja gerade die Aufgabe der Naturwissenschaft ist? Wo kommen diese Gesetze her? Wo Gesetze sind, muss auch ein Gesetzgeber vorhanden sein, und diesem nachzuspüren, ist wahrlich keine kleine Aufgabe, die aber nicht dem Naturforscher zufällt, sondern dem Philosophen. Wir brauchen dabei nicht gleich an den Jehovah zu denken, welcher der Natur die Gesetze vorgeschrieben habe; wir können vielmehr, um die Autonomie der Natur zu retten, sehr wohl Natur und ihren Gesetzgeber als Eines auffassen, die nicht reell, im Raume, sondern ideell, in der Zeit, von einander getrennt sind. Die Erörterung dieses Gegenstandes gehört aber nicht in das Gebiet der Naturwissenschaft, sondern in dasjenige der Philosophie, weshalb ich in dieser Schrift nicht näher auf denselben eingehen kann. Wenn man mir aber etwa Kant's Satz, dass der Verstand die Naturgesetze schaffe, entgegenhalten sollte, so erwidere ich hierauf, dass dies allerdings richtig ist insofern, als es sich um die in unserer drei-

dimensionalen Welt gültigen Gesetze handelt. Diese letzteren haben aber nur relative Gültigkeit und bilden nur einen Theil der Gesetzgebung, welcher die gesammte Welt, also die vier- oder n-dimensionale Welt, unterworfen ist. Dass die absoluten Naturgesetze, welche den Gang des ganzen Universums beherrschen und schon längst in Wirksamkeit waren, ehe ein menschlicher Verstand ein Naturgesetz gekannt hat, eine reale Grundlage haben, ist zweifellos. Wer der Schöpfer dieser Gesetze ist, hat bisher noch Niemand auszusagen vermocht; demselben nachzuspüren, kann aber Niemandem verwehrt werden, selbst wenn es aussichtslos sein sollte, dass mit Hülfe des beschränkten menschlichen Verstandes irgend ein Resultat erzielt werden könnte. Für diesen Fall gilt dann Goethes' schöne Wort:

„Das schönste Glück des denkenden Menschen ist, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren.“

Schlusswort.

Wir stehen jetzt am Ziele unserer Forschungsreise, und verabschiede ich mich von dem geneigten Leser in der Hoffnung, dass dieselbe nicht ganz nutzlos gewesen sein, und der Einblick in das Getriebe der Natur, den sie ihm eröffnet, ihn für die Mühen und Kosten entschädigen möge, welche eine solche Reise mit sich bringt. Das Gebiet, welches wir zusammen durchwandert haben, ist zwar keine terra incognita, kein dunkler Erdtheil, sondern ein Land, das schon unzählige Forscher vor uns betreten haben; dagegen sind wir nicht dem Strome der Vorgänger gefolgt, welche, den Bädker in der Hand, die vorgeschriebene, bekannte Route genommen, sondern wir haben unsere eigenen Wege eingeschlagen, die nicht allein kürzer und bequemer sind, sondern von denen aus das Panorama der Natur auch eine vollständig neue und gewiss nicht minder grandiose Scenerie zeigt, als von der Heerstrasse aus. Dabei hat das Naturgemälde, welches wir entworfen haben, nicht den Nachtheil, dass es, wie das Mosaikbild der modernen Naturwissenschaft, an dem

Fädchen unerwiesener, gewagter und abgeschmackter Hypothesen hängt, welches jeden Augenblick reißen kann, wodurch das ganze Bild zertrümmert werden würde, — ich glaube übrigens, den Faden zerschnitten und damit das Monstrum der heutigen theoretischen Naturwissenschaft dem Untergange geweiht zu haben — unser Gemälde ruht vielmehr auf dem sicheren Fundamente unbestreitbarer Erfahrungsthatsachen, welches ihm eine feste Stütze giebt, sodass ich es in Ruhe den Stürmen aussetzen kann, welche ihm möglicher Weise drohen.

Was mein Natursystem des Weiteren vor der modernen Naturwissenschaft auszeichnet, ist der Umstand, dass es ganz und gar ohne Hülfe der Mathematik zu Stande gekommen ist und doch sicherlich nicht unbegründeter dasteht, als meine Gegnerin. Nichtsdestoweniger verträgt meine Naturwissenschaft die mathematische Behandlung sehr wohl und bietet daher der mathematischen Naturwissenschaft die Hand zur Versöhnung. So ist es z. B. eine schöne mathematische Aufgabe, das gegenseitige Verhältniss der beiden Lichtkräfte in den einzelnen Farben festzustellen, oder auf Grund der Intermittenz des Lichtes die Energie der negativen Lichtkraft in den verschiedenen Farben, welche ja in verschiedenem Grade gebeugt werden, zu ermitteln. Oder es könnten vielleicht auf mathematischem Wege die Werthe ergründet werden, welche bei dem Uebergange dynamisch bewegter Kräfte in die Kräfte (Eigenschaften) der Materie in Betracht kommen etc. — Alles jedenfalls schwierige, aber auch lohnende Aufgaben. Indessen will ich, als Nichtfachmann, den Mathematikern nicht vorgreifen, sondern lade sie ein, anstatt ihre Zeit und Kräfte auf unerwiesene und unsichere Sachen zu verschwenden, sie auf die mathematische Begründung einer gesunden Theorie zu verwenden. Das ist ja auch

die eigentliche Aufgabe der Mathematik, Theorien zu begründen und deren Richtigkeit nachzuweisen, nicht aber selbst Theorien aufzustellen, weil solchen Theorien der nöthige philosophische Geist fehlt, ohne welchen sie zum blossen Mechanismus herabsinken.

Dass die moderne Naturwissenschaft in der Hauptsache rein mathematisch betrieben wird, ist insofern zu beklagen, als sie dadurch weiteren Kreisen, auch unter den Gebildeten, verleitet wird und Privilegium der Gelehrten bleibt, auf welches ich übrigens durchaus nicht neidisch bin. Die rein mathematische Behandlung einer Sache ist nicht geeignet, den Geist anzuregen und besonderes Interesse für dieselbe zu erwecken, weil sie denjenigen nicht befriedigen kann, welchem es um Einsicht in eine Sache zu thun ist. Diese kann die mathematische Naturerklärung aber nicht bieten, weil sie nur Zahlenverhältnisse kennt, welche über das Wesen einer Sache und über den Zusammenhang der Naturerscheinungen keinen Aufschluss geben.

Meine Naturwissenschaft, welche die Mathematik aus dem Spiele lässt, weil sie ihrer nicht bedarf, wird dagegen jedem Gebildeten verdaulich sein, weil sie über das Wie und Warum der Naturerscheinungen, so weit die physische Seite derselben in Betracht kommt, Auskunft giebt und Jeden, der nur einigermaassen mit der Naturwissenschaft bekannt ist, in den Stand setzt, sich ein übersichtliches Bild über das Wirken und Walten der Natur zu verschaffen, ohne dass er nöthig hätte, sich mit endlosen Calculationen abzumühen. Während die mathematische Naturwissenschaft grosse Anforderungen an den Studirenden stellt, dabei aber den Wissensdurst nur halb befriedigt, weil sie sich über das Warum ausschweigt, verhält es sich mit unserer Naturwissenschaft umgekehrt; sie langweilt den Leser nicht mit mathe-

matischen Formeln und Berechnungen, befördert aber den Einblick in das Naturgetriebe wesentlich. Wem es um Einsicht, welcher alles Studium ja dienen soll, sofern es sich nicht bloss um Brotstudium handelt, zu thun ist, der wird bei der modernen, mathematischen Naturwissenschaft mit ihren hölzernen Theorien wohl kaum Befriedigung finden; dagegen dürfte ihm die vorliegende Schrift vielleicht eine willkommene Gabe sein, weil sie belehrt, ohne gerade langweilig zu sein, und den Leser nicht mit Formeln und Calculationen überschüttet, welche wohl Manchen mit einem gewissen Grauen vor dem Studium der Naturwissenschaft erfüllen. Uebrigens ist das Buch nicht für Diejenigen geschrieben, welche sich bloss unterhalten wollen; denn hierzu ist der Stoff und die Darstellung zu trocken; vielmehr wende ich mich an Diejenigen, denen es mit dem Fortschritte und der weiteren Entwicklung der Naturwissenschaft Ernst ist, und die das Gute nehmen, von welcher Seite es auch kommen mag. „Entwicklung“ lautet ja das grosse Wort, welches heute in allen Fächern der Wissenschaft wiederhallt, und „Kampf um's Dasein“ das Mittel, durch welches die Höherentwicklung begünstigt und gefördert wird. Dass mein Natursystem keinen Rückschritt bedeutet, liegt wohl klar auf der Hand; denn trotz des mächtigen Patronates, dessen sich die moderne Naturwissenschaft erfreut, vermag sich deren Undulationstheorie und Atomistik, wie noch so manche andere Theorien, nicht mit meinem Systeme zu messen. Ich bekenne dies offen, ohne mich dabei irgendwie überheben zu wollen; denn das ist nicht meine Art. Ich spreche nur für meine gute Sache, welcher ich wohl einigen Schutz schuldig bin, weil sie, vor der Hand wenigstens, allein einer unzähligen Gegnerschaft gegenübersteht, welche es an Vornehmthuerei wahrlich nicht fehlen lässt, sodass ihr

gegenüber ein entsprechendes Verhalten wohl am Platze ist, wenn dasselbe Berechtigung hat.

Wer zu einem derartigen Verhalten aber mehr Berechtigung hat, ich oder meine Gegnerin, darüber kann nur die Sache entscheiden, welche beide verfechten; was sagt nun diese? Mein System ist Erfahrungswissenschaft in des Wortes wahrster Bedeutung und hat den schätzenswerthen Vorzug, dass die Grundtheorien nicht auf hypothetischer Grundlage ruhen, so dass über die Solidität des Fundamentes meiner Naturwissenschaft gar kein Zweifel aufkommen kann. Was fordert aber meine Gegnerin? Glauben, und zwar Glauben an die Existenz des Lichtäthers, für welche kein einziger empirischer Beweis vorliegt, Glauben an die Schwingungen jenes Aethers, welche so kleine Werthe repräsentiren, dass ihre Realität empirisch ebenfalls nicht nachgewiesen werden kann, und Glauben an die Atome, von denen die Naturwissenschaft selbst eingesteht, dass sie kein Gegenstand der Erfahrung werden können. Also auf unserer Seite Wissen, auf jener Seite Glauben.

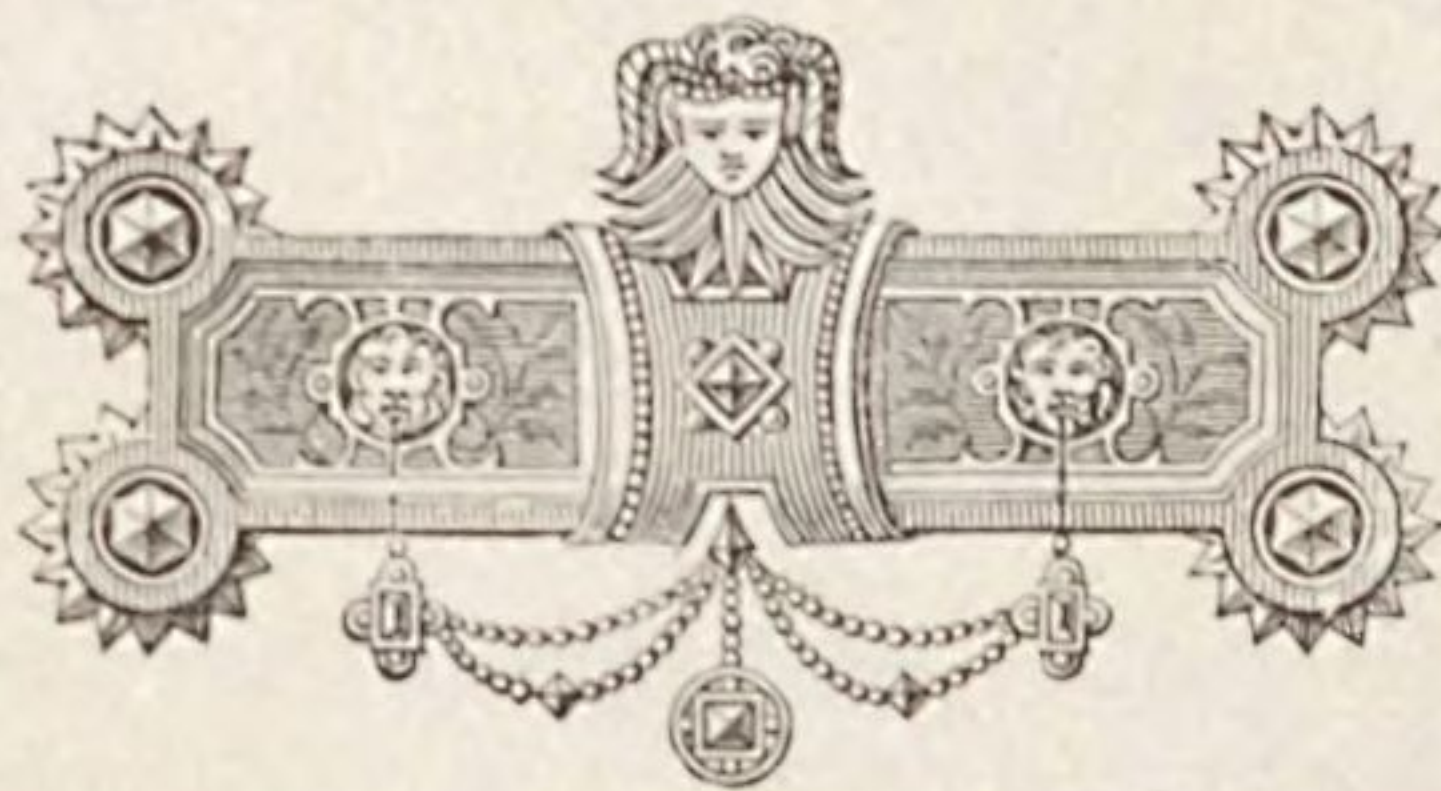
Welche Berechtigung hat die Naturwissenschaft dazu, sich allzu sehr auf's hohe Pferd zu setzen und mit überlegener Miene auf „Andersgläubige“ herabzusehen? Ist sie denn nicht selbst dogmatisch? Sie verdankt ihre Dogmen den Offenbarungen eines mathematischen Genies, die ohne Weiteres für Wahrheit ausgegeben und von der naturwissenschaftlichen Gemeinde auf 'Treu' und Glauben als solche anerkannt werden. Das ist wissenschaftlich; denn jene Dogmen lassen sich ja mathematisch bearbeiten, und wehe dem, der es wagt, an der Unfehlbarkeit derselben zu rütteln. Aber, meine Herren, so sehr Ihr mir Recht geben werdet, wenn ich die kirchlichen Dogmen negire, ebenso wenig dürft Ihr

Euch darüber ereifern, wenn ich mich nicht an Eure naturwissenschaftlichen Glaubenssätze kehre. Diese sind noch viel weniger statthaft, als die kirchlichen; denn was die Kirche lehrt, braucht nur geglaubt zu werden, und dies hat insofern seine Berechtigung, als sich der Glaube grösstentheils auf Dinge bezieht, über welche ein Wissen überhaupt unmöglich ist. Wenn aber die Naturwissenschaft Sätze für Wissen ausgiebt, die nur auf Glauben beruhen, und sich dabei noch ihrer Wissenschaftlichkeit rühmt, so ist es nothwendig, dieses Verfahren einmal ernstlich zu kritisiren, wozu wohl am ersten Derjenige berufen ist, der zugleich einen besseren Ersatz für die von ihm als falsch erkannte und deshalb bekämpfte Sache bietet. Denn wer sich allein auf die Kritik beschränkt, der hat leichtes Spiel, indem er nur zerstört und Anderen den Wiederaufbau der Trümmer überlässt; wer dagegen an Stelle des zerstörten Gebäudes ein neues setzt, das, wie im vorliegenden Falle, auf einem sicheren, soliden Fundamente ruht, der ist zur Kritik nicht nur berechtigt, sondern sogar gezwungen. Jenem kann man seine Kritik unter Umständen zum Vorwurfe machen, mir nicht. —

Meine Arbeit ist hiermit gethan, und sie gereut mich nicht, wiewohl ich weiss, dass Diejenigen, welche es gewagt haben, den auf diesem oder jenem Gebiete herrschenden Ansichten ihrer Zeit offen entgegenzutreten, selten Anerkennung und Gerechtigkeit seitens ihrer Zeitgenossen gefunden haben. Es ist mir aber nicht um meine Person zu thun, sondern um meine Sache, welche das Licht der Oeffentlichkeit sicherlich vertragen kann. Deshalb lege ich meine Arbeit vertrauensvoll in die Hände Derer, denen es mit der Wahrheit Ernst ist, und die für dieselbe einzutreten sich nicht scheuen, auch wenn die wissenschaftliche Welt ihr Anathema über dieselbe ausspricht,

ein Fall, welcher in der Geschichte der Wissenschaften nicht vereinzelt dasteht.

Ich habe den Muth gehabt, den Kampf mit dem Drachen der modernen Naturwissenschaft aufzunehmen, — möchte meine Sache wackere Verfechter finden!



Verzeichniss

der spiritualistischen Werke und Broschüren
über

modernen Spiritualismus und Spiritismus,

Hellsehen, Hypnotismus, Heilmagnetismus, Mesmerismus, Occultismus, Psychismus, Somnambulismus, Traumleben und verwandte Fächer.

Güldenstübbe, Baron *Ludwig v.*, *Positive Pneumatologie*. Die Realität der Geister, sowie das Phänomen der directen Schrift der Geister. Historische Uebersicht aller Zeiten und Völker. Preis: geb. M. 6.—.

Recht und Humanität im Kampfe wider Orthodoxie und Materialismus. 2. Auflage. Preis: M. 1.—.

Widerlegung des Materialismus durch die natürlichen Offenbarungen des Geistes, oder Glaube und Wissenschaft. Preis: M. 1.—.

Loewenthal, Dr. *Eduard*, *Die nächste Wissensstufe*, oder: Der Fortschritt vom materialistischen zum rationalistischen Materialismus. Preis: M. —.75.

Gentzel, *Gottfr.*, Pastor emer., *Spiritistische Geständnisse eines evangelischen Geistlichen* über die Wahrheit der christlichen Offenbarung. 2. Auflage. Preis: M. 1.50.

Kardec, *Allan*, *Das Buch der Medien*, oder: Wegweiser der Medien und der Anrufer, enthaltend eine besondere Belehrung über die Geister, über die Theorie aller Art Kundgebungen, über die Mittel für den Verkehr mit der unsichtbaren Welt, Entdeckung der Mediumität, über Schwierigkeiten, welchen man bei der Ausübung des Spiritismus begegnen kann. Preis: M. 6, geb. M. 8.

Wegener, Dr. *Ed.*, *Zusammenhang von Sein und Denken*. Beitrag zur Theorie der vierten Raumdimension. Preis: M. —.50.

Braun, *L.*, *Experimenteller Spiritualismus*, oder: Wie steht es mit dem Leben nach dem Tode? Preis: M. 2.—.

Leeser, *J.*, cand. med., *Herr Professor Wundt und der Spiritismus*. 2. Auflage. Preis: M. 1.20.

Friese, Dr. *Rob.*, *Stimmen aus dem Reich der Geister*. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 3. Aufl. M. 4.—, geb. M. 5.—.

Friese, Dr. *Robert*, *Das Leben jenseits des Grabes*. 2. Aufl. Preis: M. 3.—, geb. M. 4.—.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung. Ausführliche Verzeichnisse gratis.

Verlag von Oswald Mutze in Leipzig.

Von demselben Verfasser ist vor Kurzem erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Die
Wahrheit des Christenthums.

Auf pantheistischer Grundlage dargestellt

von

Paul Meyer.

186 S. gr. 8^o, in eleg. Umschlag geh. M. 3.—, geb. M. 4.—.

Dieses Werk wird in allen Kreisen viel Aufsehen hervorrufen. In klarer, überzeugender Weise schildert der Verfasser, wie die Entstehung der Welt gedacht werden kann, wie die Uebergangsperioden zu immer höherer Vervollkommnung führten, und wie nur durch das reine wahre Christenthum in Verbindung mit dem modernen reinen Spiritualismus ein Aufgehen in Gott möglich sein kann. Auch die viel umstrittene soziale Frage wird nur hierdurch ihre Lösung finden.

Trotzdem schon viel über diesen Gegenstand geschrieben worden ist, hat es der scharfsinnige Verfasser als echter Christ verstanden, das oben Gesagte fesselnd und überzeugend zu beweisen.

Im Verlag von **Oswald Mutze** in **Leipzig** ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Sämmtliche Werke von L. B. Hellenbach:

Die Vorurtheile der Menschheit.

3 Bände. 1048 S. Preis: M. 12.—, geb. M. 16.50.

(Einzelne Bände werden nicht abgegeben.)

- I. Band:** Die volkswirthschaftlichen Vorurtheile. — Die politischen Vorurtheile. — Die gesellschaftlichen Vorurtheile.
- II. Band:** Die Vorurtheile in Religion und Wissenschaft.
- III. Band:** Die Vorurtheile des gemeinen Verstandes.

Eine Philosophie des gesunden Menschenverstandes. Gedanken über das Wesen der menschlichen Erscheinung. 290 Seiten. Brosch. M. 4.—, geb. M. 5.50.

Der Individualismus im Lichte der Biologie und Philosophie der Gegenwart. 272 Seiten. Brosch. M. 4.—, geb. M. 5.50.

Geburt und Tod, oder: Die Doppel-Natur des Menschen. 325 Seiten. Brosch. M. 6.—, geb. M. 8.—.

Die Magie der Zahlen als Grundlage aller Mannigfaltigkeit. 200 Seiten. Brosch. M. 4.—, geb. M. 5.50.

Die Insel Mellonta. 3. Aufl. 248 S. Brosch. M. 3, geb. M. 4. Seitenstück zu Bellamy's „Rückblick auf das Jahr 2000“.

Der Kampf am Rhein und an der Donau. 40 Seiten. 1887. Preis M. —.50.

Die neuesten Kundgebungen einer intelligiblen Welt. 68 Seiten. Preis M. 1.20.

Ist Hansen ein Schwindler? Eine Studie über den animalischen Magnetismus. 38 Seiten. Preis M. —.50.

Das neunzehnte und zwanzigste Jahrhundert. Kritik der Gegenwart und Ausblicke in die Zukunft. Mit einem Vorwort von Dr. Karl du Prel. Preis M. 3.—, geb. M. 4.—.

Mr. Slade's Aufenthalt in Wien. Ein offener Brief an meine Freunde. 44 Seiten. Preis M. 1.—.

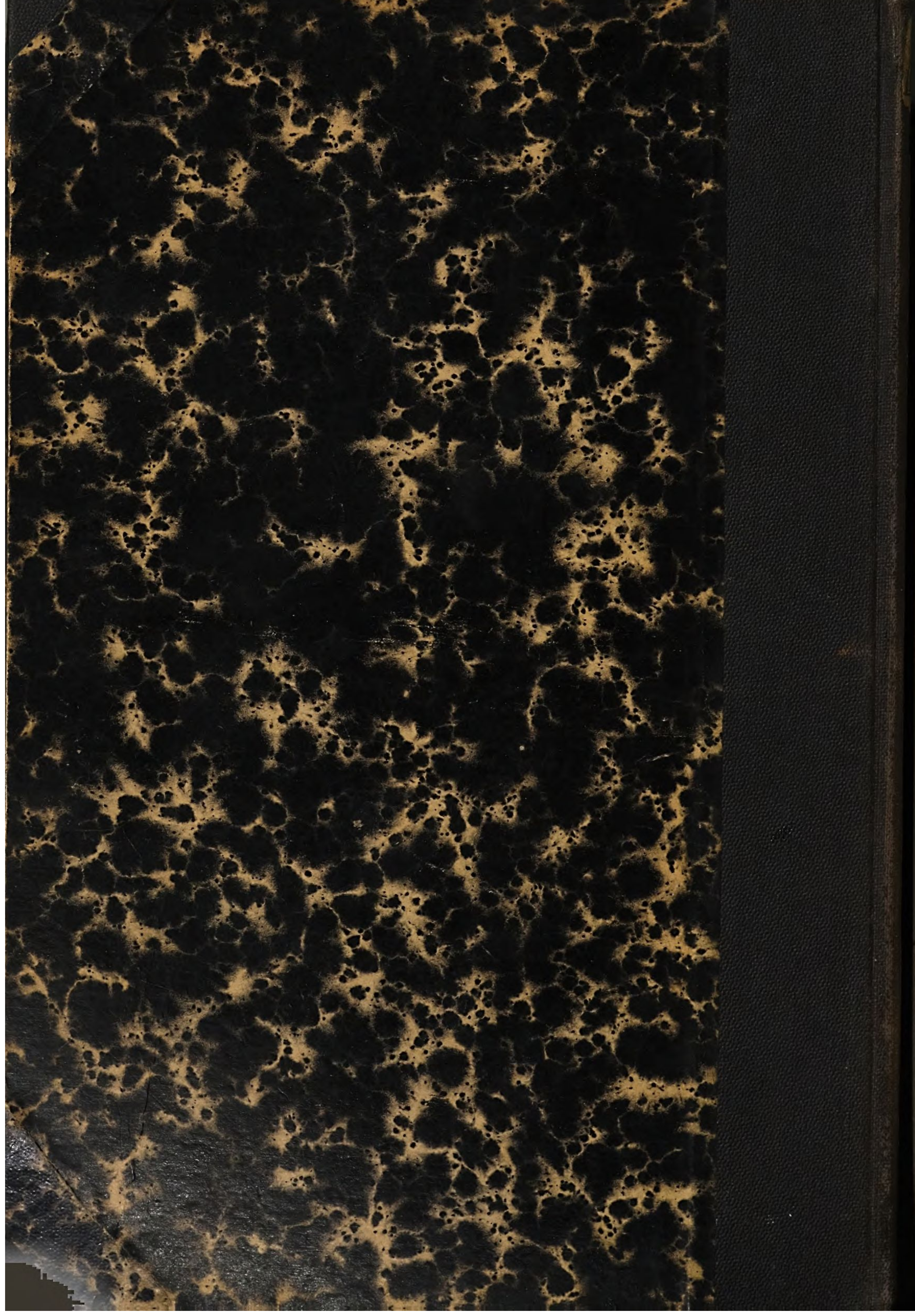
Die antisemitische Bewegung. 56 S. gr. 8^o. Pr. M. 1.—.

Die Occupation Bosniens und deren Folgen. 52 S. Preis M. 1.20.

Der ungarisch-kroatische Conflict. 17 S. Preis M. —.50.

Hellenbach, der Vorkämpfer für Wahrheit und Menschlichkeit. Skizzen von Dr. Hübbe-Schleiden. Mit Abbildungen. Preis M. 1.80.

Ausführliche Prospective hierüber liefert die Verlagsbuchhandlung von **Oswald Mutze** in **Leipzig** gratis und franco.



Meyer, Paul

Die Doppelkraft des Lichtes und ihre Metamorphose

Leipzig [1896]

Phys.sp. 464 of

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11822325-5